

Edel, Klaus

Diss. Mainz

1987



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus dem Institut für klinische
Strahlenkunde der Johannes
Gutenberg - Universität
Mainz

Spätergebnisse der Embolisations-
therapie fortgeschrittener Tumoren
des Urogenitaltraktes

Inauguraldissertation

zur Erlangung des Doktorgrades der
Medizin der Johannes Gutenberg
Universität Mainz dem Fachbereich
vorgelegt

von Klaus Edel
aus Pirmasens

Mainz, 1986

Dekan: Professor Dr. J. Michaelis

1. Gutachter: Professor Dr. K.-J. Klose

2. Gutachter: Professor Dr. M. Thelen

11. FEB. 1927

Tag der Promotion:

An dieser Stelle möchte ich zunächst alle Personen meines beruflichen und privaten Umkreises benennen, die mir bei der Fertigstellung meiner Dissertationsarbeit mit wertvollem Rat und freundlicher Unterstützung zur Seite gestanden haben.

Zu besonderem Dank bin ich dabei meinem fachlichen Betreuer, Herrn Prof. Dr. K.-J. Klose, verpflichtet, der in der langen Zeit der Anfertigung meiner Arbeit immer ein unermüdlicher und hilfsbereiter Ansprechpartner war.

Nicht zuletzt danke ich meinen Eltern, die mir mit materieller Unterstützung und anspornendem Interesse Beistand gewährten und Herrn Götsch und seinen Assistentinnen für die gelungene Anfertigung des Bildmaterials sowie Frau Nicole Burkey, die mir mit Ihrer Geduld und durch Ihren Einsatz an Arbeit und Zeit beim Erreichen meines Zieles sehr geholfen hat.

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	Seite
1.1.	Arterielle Embolisation	1
1.1.1.	Geschichte der therapeutischen Embolisation	1
1.1.2.	Einteilung der Embolisations- materialien	3
1.1.3.	Nierenembolisation	3
1.1.4.	Beckenembolisation	5
1.2.	transrenale Ballonokklusion der Ureteren	8
1.3.	Problematik	9
1.4.	Ziel	11
2.	Material und Methode	
2.1.	Follow-up Studie	12
2.2.	Patientenkollektiv	12
2.3.	Diagnostik	14
2.4.	Embolisationsprozeduren	14
	Nierenembolisation	15
	Beckenembolisation	16
	Transrenale Ureterokklusion	19

3. Ergebnisse

3.1.	Hypernephrom	21
3.2.	Blasenkarzinom	26
3.3.	Beckenkarzinome	33
3.4.	Zusammenfassung	38

4. Diskussion

4.1.	Spätergebnisse experimentell eingesetzter Embolisationsmaterialien	39
4.2.	Spätergebnisse beim experimentell erzeugtem Hypernephrom bei Ratten	47
4.3.	Spätergebnisse der Nierenemboli- sation beim Menschen	50
	Schlußfolgerungen zur Nierentumorem- bolisation	58
4.4.	Experimentelle Langzeitergebnisse bei der Embolisation der Arteria iliaca interna	59
4.5.	unbeherrschbare Blutungen im kleinen Becken - Ligatur oder Embolisation;	60
4.6.	Langzeitresultate bei Beckenem- bolisation	66
4.6.1	Indikation Blasenkarzinom	66
4.6.2.	Indikation Karzinome des kleinen Beckens	68
4.7.	Spätergebnisse bei transrenaler Ureter- okklusion	70

4.7.1.	Transrenale Ureterokklusion beim Blasenkarzinom	71
4.7.2.	TUO bei Tumoren des kleinen Beckens	72
4.7.3.	Balion - kontra Cyanoacrylat- okklusion	73
4.8.	Langzeiterfolge mit kombinierten Prozeduren	75
4.8.1.	Blasenkarzinom	75
4.8.2.	Tumoren des kleinen Beckens	77
5.	Schlufwort	78

1. Einleitung

1.1. Arterielle Embolisation

1.1.1. Geschichte der therapeutischen Embolisation

Die erste arterielle Embolisation wurde 1930 von Brooks durchgeführt. Er applizierte Muskelbrei in eine Gehirnarterie zur Behandlung einer traumatisch entstandenen arteriovenösen Fistel bei pulsierendem Exophthalmus (K.-J. Wolf, 1978).

Wiederaufgegriffen wurde diese Therapiemöglichkeit von Luessenhop et al., 1960. Diesem Neurochirurgen wird die erste künstliche Gefäßembolisation zugeschrieben. Er behandelte damit zerebrale arteriovenöse Mißbildungen. Luessenhop war noch auf die operative Freilegung der Arteria carotis zum Einbringen seiner Kunststoffkugeln angewiesen, da zum damaligen Zeitpunkt die Kathetertechnik noch nicht reif war für den Einsatz bei der Embolisation.

Erst nach Seldingers Arbeit von 1953 wuchsen die Einsatzmöglichkeiten der Embolisation durch die jetzt entwickelte selektive Gefäßsondierung und -kontrastierung allmählich an. Es dauerte noch zehn Jahre, bis sich die arterielle Embolisation einen

sicheren Platz im Rahmen der therapeutischen Möglichkeiten erobern konnte (Übersicht bei Wenz et al., 1977).

Nach dieser Phase der Einarbeitung waren es wieder die Neurochirurgen, welche die erste Arbeit publizierten. Vor allem Djindjian et al. (1973/1974) zeigten die therapeutischen Möglichkeiten der Embolisation von Angiomen und Tumoren im Versorgungsbereich der Arteria carotis externa sowie im Zentralnervensystem.

Kurz darauf folgten Berichten von den ersten Versuchen schwere renale, gastrointestinale und traumatische Blutungen sowie ausgedehnte, inoperable Malignome durch Verschuß der zuführenden Arterien günstig zu beeinflussen (Margulies et al., 1972, Goldstein et al. 1976, Reuter et al. 1976). Der erste erfolgreiche Einsatz der selektiven Nierenembolisation war eine große a.v.-Fistel und eine damit verbundene Haematurie nach Nadelbiopsie im Jahre 1973.

Die Transkatheterembolisation hat erst in den letzten Jahren eine zunehmende Verbreitung und Anwendung gefunden, nicht zuletzt durch eine erweiterte Indikationsstellung und die immer subtiler werdende superselektive angiographische Kathetertechnik.

1.1.2. Einteilung der Embolisationsmaterialien

Einer der Gründe für die lange Phase der Ein-
arbeitung der Embolisation bis zur klinischen
Routine mag in der auffälligen Vielfalt der
Embolisationsmaterialien liegen.

(siehe Tabelle 1)

Das weitgefächerte Angebot ist als Zeichen zu
werten, daß mit keinem der verwendeten Materialien
absolut zufriedenstellende Ergebnisse erzielt werden
konnten. Wie aus der Arbeit von Wenz et al. (1977)
zu ersehen ist, setzte jedes Team bei gleicher
Indikationsstellung sein eigenes erprobtes
Okklusionsmaterial ein.

1.1.3. Nierenembolisation

Die ersten Veröffentlichungen stammen von Almgard
et al. (1971) und von Lang (1971). Sie embolisier-
ten die Arteria renalis im Tierexperiment.

Die Entwicklung der therapeutisch - klinischen Em-
bolisation begann erst 1973 mit Bookstein, dem es
gelang, eine arteriovenöse Fistel in einer Niere zu
verschließen. Nach und nach erkannte man die Vielfalt
der Anwendungsmöglichkeiten der Embolisation
(siehe Tabelle 2) und in rasch zunehmendem Maße
etablierte sich die Methode in der Klinik.

Tabelle 1

Embolisationsmaterialien

- I. Mechanische Substanzen:
1. Ballon
 2. Spirale
- II. Partikuläre Substanzen:
1. autologe Blutkoagel
 2. Gelfoam^R
 3. Ivalon^R
- III. Flüssige Substanzen:
1. Ethibloc^R
 2. Histoacryl^R
 3. Silikon

Tabelle 2

- I. benigne Läsion
- arteriovenöse Fistel
Angiom
Aneurysma
Blutung (posttraumatisch, iatrogen)
Nierensegmentarterienstenose
- II. maligne Läsion
- Tumor in der Einzelniere
- präoperativ zur Tumorverkleinerung und damit zur Operationserleichterung
 - palliativ bei Inoperabilität des Tumors

Beckenembolisation

Die Idee der bilateralen Unterbindung der Arteria iliaca int. ist sehr alt. Schon vor siebzig Jahren, genauer 1893, ligierte Howard Kelly in Baltimore beide Iliacae internae und die beiden Ovarialarterien während einer abdominellen Hysterektomie eines blutenden Cervixkarzinoms. 1896 gelang Pryor in New York und 1902 Krönig in Deutschland die erste bilaterale Unterbindung der Iliakalarterien zur Besserung von Blutungen incurabler Cervix-Tumoren.

Diesen Operateuren war bestens bekannt, daß die A.iliaca int. die Hauptader für die Blutversorgung des Beckens und der Beckenorgane darstellt. Daneben gibt es fünf Kollateralkreisläufe, die u. a. für die schlechteren Ergebnisse der Beckenembolisation im Vergleich zur Nierenembolisation mitverantwortlich sind: die Ovarialarterien, die A. mesenterica inf., die A.iliaca ext. mit den Femoralarterien, die A.sacralis mediana und die unteren Lumbalarterien (Siegel und Mengert, 1961).

Unter der operativen Unterbindung der A.iliaca int. beidseits waren die Mortalitätsraten sehr hoch und die Erfolge nicht sehr effektiv. Es kam zu keiner Besserung der Schmerzsymptomatik, jedoch zu einer Senkung des Blutdrucks im operierten Areal und damit zu einer Besserung der Blutung.

Die operierten Patienten waren von sehr starken ischämischen Schmerzen geplagt, die von einer Ausschaltung

der Versorgung der intrapelvinen Viscera, des Nervus ischiadicus und von Muskelnekrosen herührten.

Seit den siebziger Jahren wird die Beckenembolisation mit den unterschiedlichsten Materialien durchgeführt. Sie hat den Vorteil, daß sie ein mit wenigen Risiken behaftetes Verfahren darstellt, das der chirurgischen Gefäßligatur unbedingt vorgezogen werden sollte. Keine Laparatomie ist mehr nötig, Peritonealfibrose nach Bestrahlung stellt kein Hindernis dar und selbst Patienten mit stark reduziertem Allgemein- und Ernährungszustand können noch embolisiert werden. Die Embolisation ersetzt die chirurgische Ligatur, die vorher als letzte Maßnahme durchgeführt wurde, völlig.

Im Januar des Jahres 1972 wurde die erste Beckenembolisation durch Margulies et al. durchgeführt. Die Indikation war damals die Beherrschung einer Blutung nach Beckenfraktur. In der darauf folgenden Zeit kam die Beckenembolisation zur Verkleinerung von Knochenmetastasen und zur Beherrschung von Gefäßanomalien und a.v.-Fisteln zum Einsatz. Heute wird die Methode in der Klinik zur Behandlung eines Spektrums von Krankheitsbildern des kleinen Beckens eingesetzt (siehe Tabelle 3).

Tabelle 3

I. benigne Läsion

arteriovenöse Fisteln

Beckentrauma

iatrogene Gefäßverletzung

postoperative Blutung

Blutung post partum

II. maligne Läsion

Blasentumor

Tumoren des kleinen Beckens

1.2. transrenale Ballonokklusion der Ureteren

Vor der Entwicklung der Embolisation zum Verschluß des Harnleiters gab es praktisch nur eine Möglichkeit, eine permanente Okklusion zu erreichen: die Ureterknötung. Sie wurde 1912 von dem Japaner Kawasoye in experimentellen Studien entwickelt. Die Indikationen waren das inoperable Blasenkarzinom, sowie operativ nicht verschließbare uretero-vaginale bzw. rekto-uretero-vaginale Fisteln. (Baumgartl, 1977).

Den ersten Meilenstein auf dem Weg zur Entwicklung der transrenalen Ureterokklusion legten sowohl Wickboom als auch Weens et al. 1954, als sie die Möglichkeit der antegraden, perkutanen Pyelographie durch Direktpunktion des Nierenhohlraumsystems beschrieben. Goodwin et al. weiteten das Verfahren 1955 durch die perkutane Nephropyelostomie zur temporären Harnableitung aus.

Aus diesen Errungenschaften der Punktionstechnik entwickelte Günther 1979 die perkutane Harnleiterembolisation. Seine ersten Versuche an Hunden zeigten noch nicht den Erfolg, der seiner Methode in der klinischen Erprobung beschieden war.

Nach perkutaner Nephrostomie und unter permanenter Urinableitung auf diesem Wege, embolisierte er mittels Gewebekleber und Gianturco-Spirale den distalen Harnleiter. Diese Materialien erwiesen sich jedoch als ungeeignet, da sie wieder erweichten, weggeschwemmt

wurden oder gar zu Pyelonephritiden mit Abzehrungen führten. Günther entwickelte im folgenden Jahr einen mit Silikon gefüllten, abwerfbaren Ballon. Ziel dieses Verfahrens ist es, einen wasserdichten distalen Verschuß des embolisierten Ureters zu erreichen, während der Urin über ein Nephrostoma proximal der Embolisationsstelle nach außen abgeleitet wird. Um den Erfolg der Behandlung zu garantieren, muß das Nephrostoma gut funktionieren (Günther, 1981).

Indikationen für die perkutane Ureterembolisation sind:

- ausgedehnte Urinfisteln
- schmerzhafte Pollakisurie
- quälende Blasentenesmen

bei inoperablen Tumoren des kleinen Beckens.

1.3. Problematik

Unter diesen Karzinompatienten fanden sich nur solche mit infauster Prognose im terminalen Stadium ihres Krankheitsgeschehens. Eine kurative Behandlung war nicht mehr möglich und es bestand die Wahl zwischen der Embolisation oder der chirurgischen Intervention, um die bestehenden Blutungen und/oder Fisteln zu versorgen. Von der zweiten Möglichkeit wurde im Hinblick auf den Allgemeinzustand der Patienten, die Prognose und die Risiken Abstand genommen. Die Transkatheterembolisierung stellte in diesen speziellen Fällen

nicht nur eine echte Alternative, sondern tatsächlich die Therapie der Wahl dar. Dies wird anhand folgender Punkte deutlich:

- sie erspart dem Patienten unnötiges Leiden
- Befreiung von den Tumorschmerzen oder Schmerzmilderung
- Stillstand oder Abschwächung massiver Tumorerblutungen

Nicht unerwähnt bleiben sollen die Vorteile, die der Eingriff als solcher für die Patienten in sich birgt. Die Transkatheterembolisierung ist eine extrem risikoarme therapeutische Maßnahme mit einem Minimum an Belastung für den Patienten.

Die Embolisationsbehandlung bei inoperablen Tumoren zielt darauf ab, einen Gewebs- und Zelluntergang herbeizuführen. Jede Zelle ist zur Aufrechterhaltung ihres Stoffwechsels auf die Zufuhr von Nährstoffen und von Sauerstoff angewiesen. Durch die Embolisation kommt es zur Ischämie, Anoxie und Asphyxie und damit zur Verminderung der Oxydationsfähigkeit der Zelle, wie Holte et al. 1955 gezeigt haben. Sie fanden auch heraus, daß sich Nekrosen bereits bei reversiblen Funktionsstörungen entwickeln, d. h. also schon bei kurzzeitiger Embolisation. Das Ausmaß der Hypoxidose hängt direkt vom Ausmaß der Zirkulationsstörung ab. Mit anderen Worten

würde dies bedeuten, daß die Schädigung des Tumorgewebes um so größer ist, je dichter das zuführende Gefäß durch das Embolisat verschlossen ist.

Der Erfolg der Embolisation ist damit von drei Faktoren abhängig:

- kapilläre Embolisation in unmittelbarer Tumornähe mit Erfassung möglichst aller Kollateralkreisläufe
- vollständiger Verschluß der zuführenden Gefäße
- permanente Okklusion

1.4.

Ziel

Die vorliegende Arbeit will folgendes prüfen:

- Bleiben die initial erreichten Ergebnisse der Transkatheterembolisation bei fortgeschrittenen urogenitalen Tumoren langfristig erhalten?
- Hat sich der Zustand der Malignompatienten subjektiv wie objektiv langfristig verbessert?
- Ist die Transkatheterembolisation wirklich eine alternative Behandlungsmethode bei fortgeschrittenen urogenitalen Tumoren?

2. Material und Methode

2.1. Follow-up Studie

Im Rahmen meiner Arbeit führte ich Nachbeobachtungen im Sinne gezielter Befragung durch. Meine Ansprechpartner waren Patienten, die zwischen dem 13.05.1975 und dem 31.12.1984 am Institut für klinische Strahlengkunde der Universitätsklinik Mainz in Zusammenarbeit mit der Urologischen Klinik und der Universitäts-Frauenklinik embolisiert wurden. Der Nachbeobachtungszeitraum erstreckte sich über eine Zeitspanne von wenigen Monaten bis zu sechs Jahren. Ich befragte die Patienten selbst, soweit sie noch am Leben waren. Im Falle ihres Todes wandte ich mich an die Hausärzte oder betreuende Fachärzte, Pflegepersonal, die nächsten Angehörigen und all diejenigen, die die Patienten auf ihrem letzten, schweren Lebensabschnitt ständig betreuten.

2.2. Patientenkollektiv

Der Personenkreis, mit dem ich mich auseinandersetzte, stammte aus der Urologischen Klinik bzw. aus der Frauenklinik und wurde in Zusammenarbeit mit dem Institut für klinische Strahlengkunde der Universitätsklinik Mainz katheterembolisiert.

Das Kollektiv setzte sich zusammen aus:

31 Patienten mit Hypernephrom

41 Patienten mit Blasenkarzinom

25 Patienten mit Tumoren des Beckens

- 16 Collum-, 2 Corpus-, 2 Ovarial-, 1 Vaginal-Ca;
- 3 Prostata-Ca;
- 1 Rektum-Ca;

Die Gruppe bestand aus 55 Männern und 42 Frauen, die beim Eingriff zwischen 38 und 85 Jahre alt waren. Durchschnittliches Lebensalter bei Ersteingriff: 66 Jahre.

Die Patienten mußten bestimmte Kriterien erfüllen, die für die Durchführung des Eingriffs Voraussetzung waren.

Im Einzelnen handelte es sich um folgende Punkte:

- Inoperabilität des Karzinoms bzw. Rezidivs
- Rezidiv nach Voroperation
- Internistische Kontraindikationen gegen operativen Eingriff

Die 31 Patienten, die durch palliative Nierenarterien-embolisation behandelt wurden, umfaßten alle Stadien (I-IV) der Tumorklassifikation nach Robson (1969), vornehmlich gehörten sie jedoch Stadium IV an. Die Embolisationen in der Gruppe der Blasenkarzinompatienten wurden an 41 Patienten der Stadien T₂ - T₄ (WHO-Klassifikation von 1979) vorgenommen.

Die dritte Gruppe des Kollektivs setzt sich zusammen aus 25 Patienten mit Beckenkarzinomen unterschiedlicher Genese, bei denen einfache und kombinierte Embolisationsverfahren zum Einsatz kamen.

2.3. Diagnostik

Für die Indikationsstellung wurden alle verfügbaren diagnostischen Verfahren herangezogen:

- abdominale Angiographie
- i.v. - Pyelogramm
- Sonographie
- Computertomographie
- Szintigraphie (Skelett, Leber)
- Thoraxaufnahmen

2.4. Embolisationsprozeduren

Die arteriellen Embolisationen wurden über den transfemorale Weg unter Lokalanästhesie durchgeführt. Die Okklusion der Ureteren erfolgte perkutan transrenal, ebenfalls nur in Lokalanästhesie. Die Eingriffe bedeuteten somit für die Patienten eine minimale Belastung. Sie wurden ausnahmslos sehr gut toleriert.

Die Nierenembolisation

(Abkürzung im Ergebnisteil: NE)

1. Indikation: Haematurie

Die Nierenembolisation wurde durchgeführt, indem der Katheter bis in die Arteria renalis vorgeschoben und dort das Embolisationsmaterial mit dem Ziel appliziert wurde, nach Möglichkeit eine kapilläre Embolisation des Tumors zu erreichen.

2. Indikation: Defunktionalisierung der contralateralen Niere um eine bilaterale, perkutane Nephrostomie zu vermeiden.

Die Entscheidung welche Niere embolisiert werden soll, wurde an Hand des Isotopennephrogramms und der seitengetrenten Clearance gefällt.

Stets wurde die weniger ausscheidende Niere (stumme Niere bei Harnstau) embolisiert.

3. Indikation: Stauffer - Syndrom

In vier Fällen war die Indikation für die NE ein Leberdysfunktionssyndrom, nach seinem Erstbeschreiber 1961 Stauffer - Syndrom genannt. Das Syndrom beinhaltet:

klinisch: Hepatosplenomegalie

Labor: Erhöhung der alkalischen Phosphatase

Erhöhung der α_2 - Globuline

Verminderung des Serumalbumins

Verlängerung der Prothrombinzeit

Hier war das Ziel der Embolisation, eine subjektive Beschwerdeverbesserung der Patienten zu erreichen.

Beckenembolisation

(Abkürzung im Ergebnisteil: BE)

1. Indikation: Haematurie

Hier wurde die Arteria iliaca interna distal des Abgangs der Arteria glutea superior embolisiert (in Ausnahmefällen distal vom Ursprung der Arteria glutea inferior), unter Schonung der parietalen Äste, um das Auftreten ischämischer Schmerzen so gering wie möglich zu halten. Das Prozedere einer beidseitigen BE sei am Beispiel des Patienten F. D. verdeutlicht. Zunächst erfolgte die selektive Darstellung der Arteria iliaca interna links (siehe Abb. 1 a).

Im Anschluß daran wurden die visceralen Äste der Arteria iliaca interna links mit koaxialer superselektiver Technik sondiert (siehe Abb. 1 b) und HLT (Gemisch aus Histoacryl^R, Lipiodol^R, Tantalum^R Pulver) appliziert.

Der gleiche Arbeitsvorgang wiederholte sich auf der rechten Seite: selektive Darstellung der Arteria iliaca interna rechts (siehe Abb. 1 c) und deren anschließende Sondierung.

Die Abbildung 1 d zeigt schließlich das Resultat der beidseitigen BE mit HLT (Nebenbefund: Harnstau rechts und Kontrastmittelaussparung in der Blase rechts latero - cranial durch den Tumor.

Abb. 1 a)



Abb. 1 b)



Abb. 1 c)

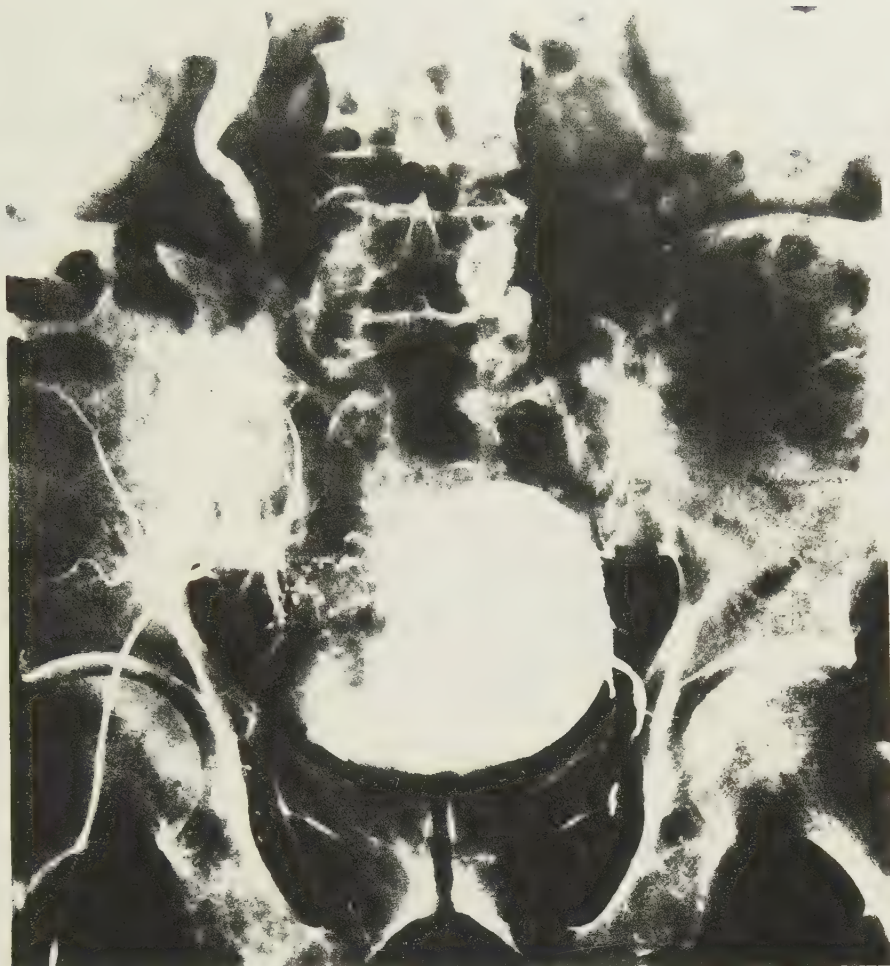
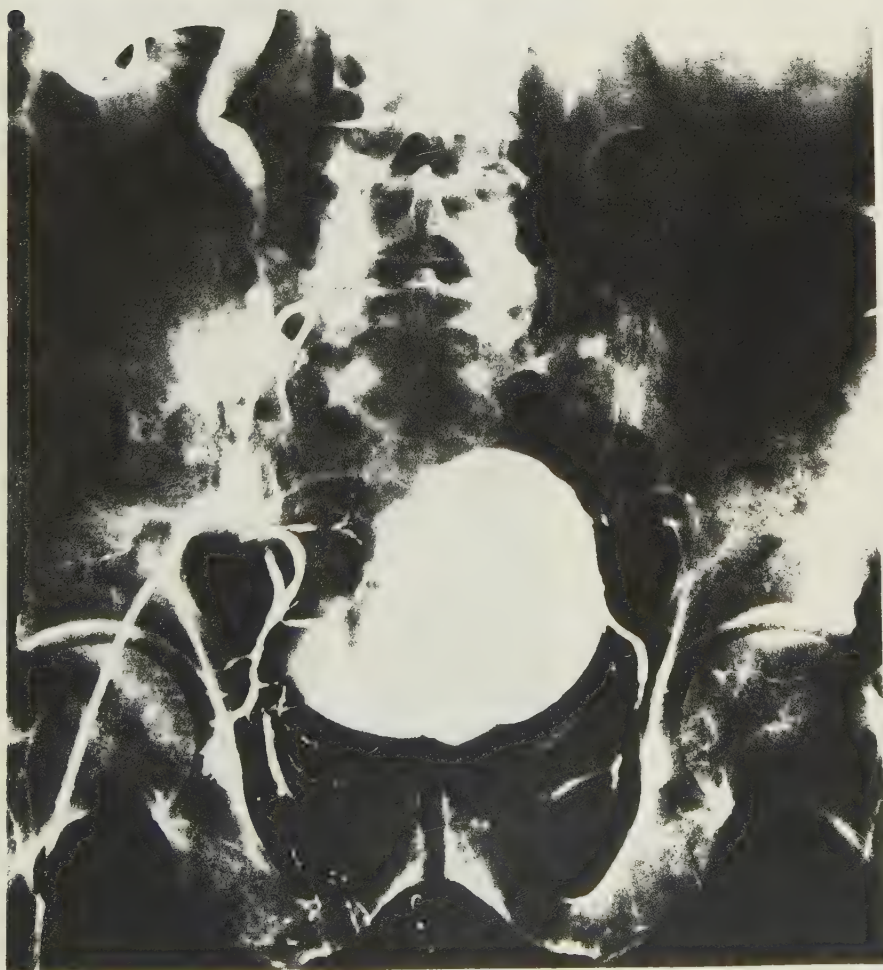


Abb. 1 d)



Transrenale Ureterokklusion

(Abkürzung im Ergebnisteil: TUO)

1. Indikation: Dysurie
2. Indikation: Inkontinenz
3. Indikation: Fisteln im Urogenitaltrakt

Das Vorgehen sei am Beispiel des Patienten H. S. erläutert.
Zuerst wurde das Hohlraumssystem der Niere mittels Fein-
nadelpunktion sondiert und eine antegrade Pyelographie durch-
geführt (siehe Abb. 2 a).

Danach erfolgte über das liegende Nephrostoma das Ein-
führen eines Außenkatheters F 5 bis in den distalen
Ureter (Lage zwischen den schwarzen Pfeilen in Abb. 2 b)
und über einen Innenkatheter F 3 die Applikation des Ballons
(siehe Abb. 2 b). Die Abbildung 2 c zeigt den Zustand nach
Ballonabwurf (weißer Pfeil) auf.

Abb. 2 a)

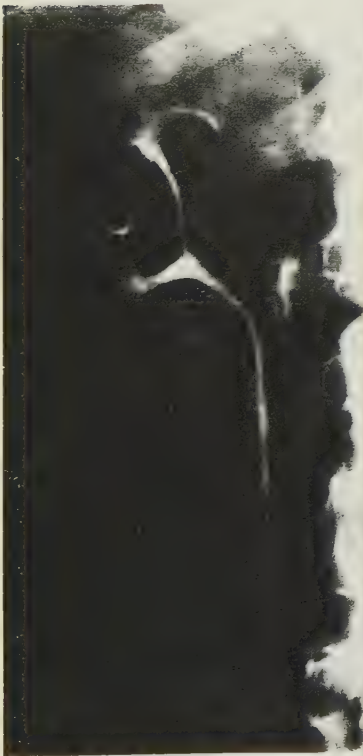


Abb. 2 b)



Abb. 2 c)



Eine andere, häufig eingesetzte Möglichkeit der TUO ist in Abb. 3 am Patienten W. W. verdeutlicht. Der weiße Pfeil in Abb. 3 a) zeigt die Lage der Gianturco-Spirale nach deren Verankerung im Ureter an, in Abb. 3 b) ist zusätzlich zur Spirale noch HLT (kleinere Pfeile) appliziert, um einen dauerhaften Verschuß zu gewährleisten.

Abb. 3 a)

Abb. 3 b)



3. **Ergebnisse**

3.1. Hypernephrom

Unter der Indikationsstellung Hypernephrom wurden 31 Patienten embolisiert, die im Durchschnitt 63,5 Jahre alt waren (range: 38 - 82 Jahre). Die Gruppe setzte sich zusammen aus 22 Männern und 9 Frauen. Stadium I (Tumorklassifikation nach Robson, 1969) gehörten 3 Patienten an, Stadium II 3, mit Stadium III wurden ebenfalls 3 und mit Stadium IV 22 Patienten embolisiert. Die Überlebenszeit nach dem Ersteingriff betrug 13,3 Monate (range: 1 - 50 Monate). Die Patienten aus Stadium I überlebten im Durchschnitt 40 Monate, aus Stadium II 26 Monate, aus Stadium III 15,3 Monate und aus der Gruppe mit Stadium IV nur 7,7 Monate.

Die Relation zwischen klinischem Staging und der Überlebensrate, die von Skinner (1971) für das Hypernephrom aufgestellt wurde, deckt sich exakt mit dem Beziehungsindex in unserem Patientengut. Daraus ist zu folgern: Die Überlebenszeit unserer Patienten von durchschnittlich 13,3 Monaten konnte im Vergleich mit den von Skinner beobachteten nephrektomierten Hypernephromträgern nicht signifikant verlängert werden.

Zur Zeit leben noch drei Patienten, wovon zwei dem Stadium I und einer dem Stadium II angehören.

Die Embolisationen hatten zum Ziel, die Makrohaematurie der Hypernephrome zu bessern, die Tumorschmerzen zu verringern bzw. die Symptomatik bei Stauffer-Syndrom zu mildern.

Bei blutenden Hypernephrompatienten konnte mit einmaliger Embolisation in 75 % der Fälle eine Besserung erzielt werden, wobei es in drei Fällen nach 1 - 14 Monaten erneut zur Makrohaematurie kam. Bei sieben Patienten mit Haematurie mußte reembolisiert werden. Hier konnte nur noch in 57 % der Fälle eine Besserung erzielt werden, wobei es bei fast der Hälfte dieser Patienten nach 2 - 11 Monaten wieder zur Makrohaematurie kam.

(siehe Tabelle 4, Tabelle 5)

Keine guten Ergebnisse erzielten wir bei der Embolisation wegen Stauffer-Syndrom. Bei nur einem Patienten gelang bei der Erstembolisation die Heilung. Alle anderen mußten nachembolisiert werden. Bei einem Patienten stellte sich vorübergehend für zwei Monate ein Erfolg ein. Die restlichen Eingriffe blieben trotz Nachembolisation erfolglos.

In 39 % der Fälle kam es direkt im Anschluß an die Embolisation zu Komplikationen. Diese gefährdeten zu keinem Zeitpunkt akut das Leben der Patienten. Deshalb soll hier ausdrücklich erwähnt werden, daß es bei keiner der insgesamt durchgeführten 147 Embolisationen zu einem Todesfall kam.

Tabelle 4

Hypernephrom

Nr.	Name	m/w	Alter	Emb.mat.	-.dat.	Indikation	Früherq.	Späterq.	Stad.	Ü-Zeit
L 1	K.K.	m	55	Histo	7/80	Haematurie	0	0	I	41
L 2	G.M.	m	74	Histo	7/81	Haematurie	0	0	I	29
3	M.L.	w	82	Histo	3/79	Haematurie	0	0	I	50
K 4	W.K.	m	71	Histo	5/79	Haematurie	0	0	II	19
L 5	E.W.	m	69	Histo	12/81	Haematurie	Ø	Ø	II	36
6	A.B.	m	75	Spirale	4/80	Haematurie	Ø	Ø	II	23
				Ethibloc	11/80		Ø	Ø		
K 7	W.P.-H.	m	63	Histo	6/78	Haematurie	+	+	III	22
8	G.M.	m	60	Histo	10/79	Haematurie	0	3 Mon++	III	5
9	F.T.	m	55	Thrombin	3/76	Haematurie	Ø	Ø	III	19
				Histo	4/76		0	9 Mon++		
				Histo	1/77		0	3 Mon++		
10	H.N.	m	55	Histo	9/80	Haematurie	0	0	IV	9
11	J.M.	m	71	Histo	1/80	Haematurie	0	0	IV	4
K 12	H.T.	w	82	Histo	7/78	Haematurie	0	0	IV	1
13	T.K.	m	62	Topostasin	1/76	Haematurie	0	0	IV	11
K 14	A.E.	m	51	Spirale	2/80	Haematurie	0	0	IV	3
K 15	E.M.	w	58	Histo	1/82	Haematurie	0	+	IV	3
16	J.K.	w	53	Histo	5/77	Haematurie	+	+	IV	1
K 17	E.S.	m	58	Histo	5/79	Haematurie	0	14 Mon++	IV	33
18	M.K.	w	74	Histo	6/78	Haematurie	0	1 Mon++	IV	2
19	K.G.	w	70	Histo	1/77	Haematurie	Ø	Ø	IV	10
K 20	G.H.	m	53	Histo	2/79	Haematurie	Ø	Ø	IV	10
21	M.L.	w	74	Histo	12/78	Haematurie	Ø	Ø	IV	3
22	R.D.	m	65	Histo	10/80	Haematurie	Ø	Ø	IV	6
K 23	E.M.	w	73	Topostasin	1/76	Haematurie	Ø	Ø	IV	5
				Histo	5/76		0	0		
K 24	A.K.	m	54	Thrombin	5/75	Haematurie	0	4 Mon++	IV	16
				Thrombin	10/75		0	8 Mon++		
K 25	E.B.	w	67	Histo	11/78	Haematurie	0	11 Mon++	IV	10
				Histo	10/79		0	2 Mon++		
26	W.S.	m	61	Histo	10/76	Haematurie	Ø	Ø	IV	4
				Spirale	10/76		Ø	Ø		
27	H.K.	m	64	Histo	1/79	Haematurie	Ø	Ø	IV	13
				Histo	3/79		Ø	Ø		
28	G.K.	m	75	Histo	7/78	Stauffer-S.	0	0	IV	3
29	J.L.	m	64	Histo	6/78	Stauffer-S.	Ø	Ø	IV	7
				Histo	8/78		0	2 Mon Ø		
30	K.R.	m	38	Histo	12/78	Stauffer-S.	Ø	Ø	IV	3
				Histo	1/79		Ø	Ø		
K 31	W.J.	m	44	Histo	4/78	Stauffer-S.	Ø	Ø	IV	12
				Histo	5/78		Ø	Ø		

Zeichenerklärung

Ü-Zeit: Überlebenszeit in Monaten
L : Patient lebt zum Erhebungszeitpunkt (Dez. '84)
K : Komplikationen nach der Embolisation
0 : Patient ist beschwerdefrei
+ : Besserung zur Mikrohaematurie
++ : Fortbestehen der Makrohaematurie
Ø : Kein Erfolg nach Embolisation

Tabelle 5

Hypernephrom - Haematurie

<u>Frühergebnisse</u>				
sofortiger Stillstand der Haematurie	15/27			
Makro- zur Mikrohaematurie gebessert	2/27			
kein Effekt	10/27			
<u>Spätergebnisse</u>				
Stillstand bis zum Tode	9/20	1. Embolisation	Reembolisation	gesamt
Makro- zur Mikrohaematurie gebessert	3/20			10/27
vorrübergehende Besserung	3/20			3/27
kein Effekt	5/20			6/27
				8/27

Die Komplikationen nach Embolisation wegen eines Hypernephroms bestanden in Hypertonie, Fieber, Ischämieschmerz und in einem Fall in einer Niereninsuffizienz. Diese konnten jedoch einer adäquaten medikamentösen Therapie bzw. Haemodialyse zugeführt werden.

(siehe Tabelle 6)

Tabelle 6

Hypernephrom

Komplikationen nach Embolisation der Arteria renalis

- Zahl der Komplikationen	12/31
- Hypertonie	n= 5
antihypertensive Therapie erforderlich	
- Fieber (Ursache Tumornekrose?)	n= 4
antipyretische Therapie erforderlich	
- Flankenschmerz	n= 2
Analgetika erforderlich	
- Niereninsuffizienz	n= 1
Patient mußte dialysiert werden	

2. Blasenkarzinom

Die größte Einzelgruppe, die embolisiert wurde, bestand in Patienten mit inkurablem Blasenkarzinom. Abhängig von den individuellen Beschwerden wurde das Embolisationsverfahren ausgewählt. Bei Haematurie wurde die Arteria iliaca interna embolisiert ($n = 18$, 15 bilateral, 3 unilateral), bei Dysurie, Inkontinenz oder urogenitaler Fistel kam die TUO zum Einsatz.

Bei zehn Patienten mit komplexem Beschwerdebild erfolgte die Behandlung durch kombinierte Embolisationsverfahren. (siehe Tabelle 7)

Insgesamt wurden 41 Patienten embolisiert, die im Durchschnitt 70,8 Jahre alt waren (range: 50 - 85 Jahre).

Die Gruppe bestand aus 29 Männern und 12 Frauen.

Die Überlebenszeit nach dem Ersteingriff betrug 12,3 Monate (range: 0,5 - 50 Monate).

Die Patienten aus Stadium T_2 überlebten durchschnittlich 18,7 Monate, die aus Stadium T_3 9,2 und aus Stadium T_4 nur 8,3 Monate.

Auch in dieser Gruppe konnte hinsichtlich der Verbesserung der Überlebenschancen kein Erfolg verbucht werden. Zum Vergleich diente eine von Richie, J. P. et al. 1975 aufgestellt Statistik, die die Überlebenszeiten der Stadien A bis D (nach Marshall, 1952) nach radikaler Cystektomie aufzeigt.

Tabelle 7

Blasenkarzinom

Nr.	Name	m/w	Alter	Emb.Mat.	Emb.Ort	Emb.Dat.	Indikation	Ergebnis	Komplik.	Fachlun.	Überlebenszeit
- Beckenembolisation (BE)											
	H.B.	m	62	Histo	re.teilw.	5/80	Haematurie	+	+	T ₂ G ₂	1
	P.L.	w	81	Histo	beidseits	7/83	Haematurie	+	+	T ₂ G ₂	4
	M.S.	w	82	Histo	beidseits	9/83	Haematurie	+	+	T ₂ G ₂	
14	F.K.	w	75	Histo	beidseits	3/83	Haematurie	+	+	T ₂ G ₂	
	F.K.	m	65	Histo	beidseits	8/84	Haematurie	+	+	T ₂ G ₂	
				Histo	beidseits	2/80	Haematurie	0	0	T ₂ G ₂	57
				Histo	nur li.	6/80		0	0		
6	M.H.	m	68	Histo	beidseits	7/80	Haematurie	+	+	T ₂ G ₂	6
7	H.F.	m	71	Histo	beidseits	6/80	Haematurie	0	0	T ₂ G ₂	2
8	F.D.	m	70	Histo	beidseits	8/80	Haematurie	+	+	T ₂ G ₂ N ₁ M ₁	1
9	A.K.	w	85	Histo	nur li.	11/81	vag.Blutung	+	+	T ₂ G ₂ N ₂ M ₁	1
KL10	W.B.	m	72	Histo	beidseits	7/81	Haematurie	0	17 Mon+	T ₂ G ₂	45
11	H.B.	w	71	Histo	beidseits	9/80	Haematurie	0	3 Mon+	T ₂ G ₂	7
12	G.B.	w	70	Histo	beidseits	9/80	Haematurie	0	3 Mon+	T ₂ G ₂	5
13	P.L.	m	78	Histo	nur li.	7/81	Haematurie	0	3 Mon+	T ₂ G ₂	5
K14	E.B.	m	76	Histo	teillw.	6/82	Haematurie	0	0	T ₂ G ₂	5
- Nierenembolisation (NE)											
K15	M.S.	m	81	Histo	links	11/83	Harnstau	0	0	T ₂ G ₂	1
K16	L.G.	w	69	Histo	links	7/78	Harnstau	0	0	T ₂ G ₂	7
K17	H.W.	w	79	Histo	rechts	10/79	Harnstau/ Sepsis	0	0	T ₂ G ₂	0,5
- transrenale Ureterokklusion (TUO)											
L18	W.B.	m	74	Ballon	rechts	9/82	Dysurie	0	0	T ₂ G ₂ -3	30
19	G.W.	w	80	Ballon	links	7/83	Dysurie	0	1 Mon+	T ₂ G ₂ -3	1
20	J.A.	m	77	Histo	links	12/79	Dysurie	0	0	T ₂ G ₂	23
				Histo	links	12/79		0	8 Mon+	T ₂ G ₂	
L21	H.E.	m	65	Histo	links	3/80	Reflux/ Dysurie	0	0	T ₂ G ₂	45
				Histo	links	10/81		0	0		
22	C.M.	m	68	Histo	links	10/79	Dysurie	0	0	T ₂ G ₂	12
23	H.L.	m	65	Ballon	links	1/79	Dysurie	0	0	T ₂ G ₂ N ₂ M ₂	2
24	W.W.	m	76	Histo	rechts	1/80	Inkontinenz	+	+	T ₂ G ₂ N ₁	2
25	A.K.	m	56	Histo	links	10/79	Dysurie	0	8 Mon+	T ₂ G ₂	15
				Histo	links	10/80		+	+		
26	H.B.	m	65	Ballon	rechts	11/82	Dysurie	0	0	T ₂ G ₂ -3	4
27	P.L.	m	65	Ballon	links	3/81	Dysurie	0	0	T ₂ G ₂	11
28	F.S.	m	50	Histo	links	1/79	Dysurie	+	+	T ₂ G ₂ N ₁	6
29	M.N.	w	73	Ballon	links	5/81	Dysurie	0	1 Mon+	T ₂ G ₂	7
30	J.M.	m	71	Histo	links	2/80	Dysurie/ Polyurie	0	0	T ₂ G ₂	6
				Histo	links	2/80		+	0		
31	E.W.	w	67	Ballon	links	1/82	vesico-vag.	0	0	T ₂ G ₂	11
				Ballon	links	2/82	Fistel	+	0		
- kombinierte Eingriffe											
- TUO und BE											
32	K.S.	m	50	Ballon	links	2/80	Haematurie	0	0	T ₂ G ₂	11
				Histo	beidseits	2/80					
K33	L.S.		73	Ballon	rechts	10/83	Haematurie	0	0	T ₂ G ₂ -3	12
				Histo	beidseits	11/83					
34	K.S.		75	Ballon	links	2/80	Haematurie/ Dysurie	0	0	T ₂ G ₂	17
				Histo	beidseits	2/80					
				Ballon	links	3/81		+	+		
- TUO und NE											
L35	H.K.	m	79	Ballon	links	4/84	Haematurie/ Dysurie/ Pollakisurie	0	0	T ₂ G ₂ -3	17
				Histo	rechts	4/84					
36	F.P.	w	73	Ballon	links	12/82	Haematurie/ Dysurie	0	1 Mon+	T ₂ G ₂	11
				Histo	rechts	12/82					
37	H.S.	m	57	Ballon	links	4/81	Haematurie/ Dysurie	0	0	T ₂ G ₂	1
				Histo	rechts	4/81					
38	M.K.	w	85	Histo	links	5/79	Haematurie/ Dysurie	0	0	T ₂ G ₂ N ₁	19
				Histo	rechts	5/79					
				Histo	links	5/79		0	7 Mon+		
39	M.K.	m	71	Histo	rechts	7/78	Haematurie/ Dysurie	0	0	T ₂ G ₂	8
				Histo	links	7/78					
				Histo	rechts	8/78		+	+		
40	H.S.	m	60	Histo	rechts	5/80	Haematurie/ Dysurie	0	0	T ₂ G ₂	15
				Histo	beidseits	3/80					
				Histo	beidseits	5/80		0	0		
- TUO und BE und NE											
41	G.B.	m	73	Ballon	rechts	4/84	Dysurie/ Haematurie	0	0	T ₂ G ₂	1
				Histo	beidseits	4/84					
				Histo	links	4/84					

Zeichenerklärung

Ü-Zeit: Überlebenszeit in Monaten

L : Patient lebt zum Erhebungszeitpunkt (Dez. '84)

K : Komplikationen nach der Embolisation

0 : Patient ist beschwerdefrei

+

0 : kein Erfolg nach Embolisation

Zur Zeit sind noch sechs Patienten am Leben; fünf Patienten des Stadiums T₂ und ein Patient des Stadiums T₄.

Haematurie (n = 26), Dysurie (n = 24), Harnstau (n = 3), eine vesico - vaginale Fistel und eine vaginale Blutung waren die Indikationen für die Embolisationen.

Bei 62,5 % der Patienten mit Haematurie konnte mit einer Embolisation eine Besserung erzielt werden. Diese war in sieben Fällen nur vorübergehend, da nach 1 - 17 Monaten wieder eine Haematurie auftrat. Reembolisationen waren immerhin in drei von sechs Fällen auf Dauer erfolgreich.

(siehe Tabellen 7,8,9)

Sehr gut konnten die Patienten mit reinem dysurischen Beschwerden behandelt werden. In 85,7 % der Fälle wurde eine Besserung der Beschwerden erreicht. Bei zwei der vierzehn Patienten führte die Embolisation nicht zum gewünschten Erfolg, bei 5 Patienten mußte reembolisiert werden.

(siehe Tabelle 7)

Zwei verschiedene Materialien wurden bei der TUO verwendet: zum Ersten der abwerfbare Ballon, zum Zweiten das als arterielles Embolisationsmaterial bewährte Histoacryl^R. Im Bezug auf die Dichtigkeit stellte sich eindeutig heraus, daß der Ballon in dieser Beziehung dem Histoacryl^R gegenüber überlegen ist.

(siehe Tabellen 7,10)

Tabelle 8

Blasenkarzinom

- Merkmalskennungen möglich -

Frühergebnisse

	<u>einfache Verfahren</u>			<u>kombinierte Verfahren</u>		
	BE	NE	TUO	TUO+BE	TUO+NE	TUO+NE+BE
beschwerdefrei	7/14	0/3	9/14	1/3	3/6	1/1
bessert	4/14	0/3	2/14	0/3	1/6	0/1
kein Effekt	3/14	3/3	3/14	2/3	2/6	0/1

Spätergebnisse

	<u>einfache Verfahren</u>			<u>kombinierte Verfahren</u>		
	BE	NE	TUO	TUO+BE	TUO+NE	TUO+NE+BE
beschwerdefrei	1/14	0/3	6/14	1/3	1/6	1/1
gebessert	10/14	0/3	6/14	0/3	3/6	0/1
kein Effekt	3/14	3/3	2/14	2/3	2/6	0/1

Tabelle 9

Blasenkarzinom

-Mehrfachnennungen möglich -

Spätergebnisse

<u>-Haematurie</u>	1. Embolisation	Reembolisation
beschwerdefrei	4/24	0/6
auf Dauer gebessert	4/24	3/6
vorrübergehend gebessert	7/24	1/6
kein Erfolg	9/24	2/6

<u>-Dysurie</u>	1. Embolisation	Reembolisation
beschwerdefrei	8/24	1/9
auf Dauer gebessert	2/24	3/9
vorrübergehend gebessert	4/24	2/9
kein Erfolg	10/24	3/9

Tabelle 10

Blasenkarzinom

TUO

	beschwerdefrei	gebessert	kein Erfolg
Ballon	7/16	4/16	5/16
Histo	2/17	7/17	8/17

Mit Hilfe des Ballons gelang es in 43,7 % der Fälle, eine absolute Dichtigkeit auf Dauer zu erzielen, während dies in nur 2 Fällen beim Einsatz von Histoacryl^R der Fall war. Insgesamt führte eine Ballonokklusion der Harnleiter öfter und beständiger zur Besserung der dysurischen Beschwerden als die Okklusion mittels Histoacryl^R. Eine Reembolisation war bei Balloneinsatz in zwei Fällen notwendig, bei Histoacryl^R jedoch in sieben Fällen.

(siehe Tabellen 7,10)

Bei allen Patienten mit dysurischem Beschwerdebild gelang es in 60,6 % der Fälle eine Besserung durch ein - oder mehrmalige Embolisation herbeizuführen.

(siehe Tabelle 7,9)

In zwei von 14 Fällen von Dysurie bei Blasenkarzinompatienten, bei denen als einzige Maßnahme die TUO zum Einsatz kam, bestand gleichzeitig eine Haematurie. Diese blieb auch nach dem Eingriff unbeeinflusst.

Insgesamt wurden elf Reembolisationen durchgeführt.

In 63,6 % der Fälle besserten sich daraufhin die Beschwerden und nur in vier Fällen gelang es auch jetzt nicht, den Patienten erfolgreich zu therapieren.

Während es bei der TUO zu keinerlei Komplikationen kam, beobachteten wir bei der NE drei Fälle von Flankenschmerz, die mit Analgetika behandelt wurden. Bei der BE kam es zu drei schwerwiegenden Komplikationen.

Ein Patient entwickelte durch die Kathetermanipulation eine arterielle Thrombose in der rechten Arteria iliaca externa, die durch einen axillo-femorale Bypass beherrscht werden konnte. Bei den beiden anderen Patienten führte ein Reflux von Embolisationsmaterial in die linke Arteria femoralis bzw. in die rechte Arteria tibialis zum Verschluss dieser Gefäße. Eine in den folgenden Stunden durchgeführte Embolektomie führte in beiden Fällen zur Beseitigung der Symptome und Beschwerdefreiheit.

3. Beckenkarzinome

Bei der letzten nachuntersuchten Patientengruppe handelt es sich um fünfundzwanzig Patienten mit fortgeschrittenen Tumoren des kleinen Beckens. Die Gruppe bestand aus 4 Männern und 21 Frauen, die beim Eingriff im Durchschnitt 63,2 Jahre alt waren (range: 38 - 77 Jahre).

Wegen der Vielzahl unterschiedlicher Tumoren und der Kleinheit der einzelnen Untergruppen wird hier auf eine genauere Aufschlüsselung der Überlebenszeiten nach Tumoren und Stadien verzichtet, da diese nur ungenau und keinesfalls repräsentativ sein könnte. Nicht unerwähnt bleiben soll jedoch die Tatsache, daß gerade diese Gruppe mit durchschnittlich 18 Monaten die längste Überlebenszeit aufweist (range: 1 - 61 Monate).

Insgesamt wurden in dieser Gruppe 42 Embolisationen durchgeführt. Fistelbildungen im Urogenitaltrakt waren neben der vaginalen Blutung die Hauptindikation für den Eingriff. Die Fisteln waren entweder postoperativ entstanden oder das Resultat eines Karzinomrezidivs. Alle gynäkologischen Patienten waren bereits voroperiert.

Bei Haematurie oder vaginaler Blutung (n = 8) war die Beckenembolisation, bei Dysurie (n = 20), Inkontinenz (n = 3) oder Fistelbildung (n = 14) die TUO oder ein mit der TUO kombiniertes Verfahren die Methode der Wahl.

(siehe Tabellen 11,13)

Tabelle 11

Beckenkarzinome

Nr.	Name	m/w	Alter	Emb.Mat.	-,Ort	-,Dat.	Indikation	Früh-	Späterg.	Art d.Co.	Ü-Zeit
- Beckenembolisation											
1	A.B.	w	54	Histo	beidseits	12/80	vag.Blutung	0	0	Collum IV	
2	J.W.	w	73	Histo	beidseits	10/80	vag.Blutung	0	0	Corpus III	
3	E.B.	w	49	Histo	beidseits	11/79	vag.Blutung	0	+	Collum IV	
4	W.F.	m	61	Histo	beidseits	5/81	Haematurie/ Dysurie	0	0	Prostata C	
5	B.H.	w	72	Histo	selektiv	9/81	vag.Blutung	+	+	Collum IV	
				Histo	zentral	9/81		0	5 Mon+		
6	L.J.	w	60	Histo	beidseits	6/80	vag.Blutung	0	0	Collum IV	11
				Histo	beidseits	6/80		0	7 Mon+		
				Histo	rechts	1/81		0	+		
7	M.L.	m	73	Histo	links	12/79	Haematurie/ Dysurie	0	0	Prostata C	18
				Histo	beidseits	12/79		0	1 Mon+		
- Nierenembolisation											
K 8	R.K.	w	39	C ₂ H ₅ OH	rechts	12/82	Inkontinenz	+	+	Collum I	17
- transrenale Ureterokklusion											
9	G.T.	w	66	Histo	rechts	10/78	ve-va Fistel	0	0	Collum I	34
10	D.A.	w	60	Histo	beidseits	3/79	ve-va Fistel	0	0	Collum III	38
11	E.E.	w	68	Ballon	links	4/80	ve-va Fistel	0	0	Collum IV	2
12	H.C.	m	68	Ballon	links	6/82	perianale Fistel	0	0	Rectum T ₃	5
L 13	P.M.	w	66	Ballon	links	8/84	ve-va Fistel	0	+	Ovarial III	4
L 14	E.T.	w	75	Histo	rechts	11/79	Inkontinenz	+	+	Collum I	61
15	G.V.	w	44	Histo	links	4/80	Inkontinenz	0	2 Wo.+	Collum I	20
16	M.N.	w	73	Ballon	links	5/81	ve-va Fistel	+	0	Collum III	4
17	E.D.	w	38	Histo	rechts	9/78	re-va Fistel	0	0	Collum I	22
18	G.H.	w	79	Histo	links	6/79	re-ve-va Fistel	0	7 Mon+	Ovarial III	41
				Histo	links	7/79		0	0		
19	H.W.	w	61	Histo	links	11/79	ve-va Fistel	0	0	Collum III	1
				Histo	links	11/79		+	+		
- kombinierte Eingriffe											
- TUO und BE											
L 20	O.M.	w	71	Ballon	links	5/81	re-ve-va Fistel	0	3 Mon+	Collum III	43
				Histo	beidseits	5/81	Blutung	0	5 Mon+		
				Ballon	links	2/82		0	0		
				Ballon	links	12/82		0	0		
- TUO und NE											
K 21	E.T.	w	59	Ballon	links	2/82	ve-va Fistel	0	0	Corpus III	3
				C ₂ H ₅ OH	rechts	2/82					
22	K.K.	w	75	Histo	links	4/80	ve-va Fistel	0	0	Vagina IVa	18
				Histo	rechts	4/80					
L 23	K.F.	w	72	Ballon	links	6/82	re-ve-va Fistel	0	11 Mon+	Collum III	18
				Histo	rechts	8/82					
24	G.H.	w	66	Histo	rechts	12/82	ve-va Fistel	0	0	Collum III	4
				Histo	links	12/82					
L 25	W.K.	m	77	Histo	links	2/80	Pollakisurie/ Schrumpfblass/ Dysurie	0	0	Prostata C	46
				Histo	rechts	2/80					
				Histo	links	2/80		0	0		
				Histo	rechts	9/80		0	0		
				Ballon	links	5/81		0	0		

Zeichenerklärung

Ü-Zeit: Überlebenszeit in Monaten

L : Patient lebt zum Erhebungszeitpunkt (Dez. '84)

K : Komplikationen nach der Embolisation

0 : Patient ist beschwerdefrei

+

Insgesamt konnte bei 80 % der Patienten mit Beckenkarzinomen durch einfache oder kombinierte Embolisationsprozeduren eine Besserung herbeigeführt werden. In nur fünf Fällen verlief der Eingriff erfolglos (siehe Tabelle 11,12)

Den Patienten mit Blutungen konnte schon bei der Erstembolisation in 62,5 % der Fälle geholfen werden. Nach Reembolisation waren es sogar 75 % der Patienten, bei denen eine Besserung eintrat, wobei diese in 4 Fällen nur einen bis sieben Monate anhielt. Langfristig konnten somit nur in 41,6 % der Fälle für den Patienten befriedigende Ergebnisse erzielt werden. (siehe Tabelle 11,13)

Etwas schlechtere Ergebnisse wurden bei den Patienten mit urogenitaler Fistelbildung erreicht. Bei der Erstembolisation besserten sich bei 60 % der Patienten die Beschwerden und nach Reembolisation waren es gar nur noch 55,2 % der Fälle. Langfristig konnte bei diesem Beschwerdebild nur 34,5 % der Patienten geholfen werden. (siehe Tabellen 11,13)

Hervorzuheben ist allerdings, daß bei den Beckenkarzinomen im Vergleich mit den Blasenkarzinomen bei gleichzeitig bestehender Dysurie und Haematurie auch letztere günstig beeinflußt wurde, wenn die Dysurie auf die Embolisation ansprach.

Tabelle 12

Beckenkarzinome

- Mehrfachnennungen möglich -

Frühergebnisse

	<u>Einfache Verfahren</u>		<u>Kombinierte Verfahren</u>	
	BE	NE	TUO	
				BE + TUO
				NE + TUO
beschwerdefrei	6/7	0/1	7/11	1/1
				4/5
gebessert	0/7	1/1	3/11	0/1
				0/5
kein Effekt	1/7	0/1	1/11	0/1
				1/5

Spätergebnisse

	<u>Einfache Verfahren</u>			<u>Kombinierte Verfahren</u>	
	BE	NE	TUO	BE + TUO	NE + TUO
beschwerdefrei	2/7	0/1	5/11	0/1	2/5
gebessert	4/7	1/1	4/11	1/1	1/5
kein Effekt	1/7	0/1	2/11	0/1	2/5

Tabelle 13

Beckenkarz

- Mehrfachnennungen möglich -

Spätergebnisse

- Haematurie / vaginale Blutung

	1. Embolisation	Reembolisation
beschwerdefrei	2/8	0/4
auf Dauer gebessert	2/8	1/4
vorrübergehend gebessert	1/8	3/4
kein Erfolg	3/8	0/4

- Dysurie / urogenitale Fistel / Inkontinenz

	1. Embolisation	Reembolisation
beschwerdefrei	5/20	2/9
auf Dauer gebessert	3/20	1/9
vorrübergehend gebessert	4/20	1/9
kein Erfolg	8/20	5/9

In der Gruppe der Beckenkarzinompatienten war die Komplikationsrate am geringsten. In nur zwei Fällen nach NE mit Alkohol traten unmittelbar nach dem Eingriff ischämische Flankenschmerzen auf, die vorübergehend mit Analgetika therapiert werden mußten.

Zusammenfassung

Haematurie

Die besten Erfolge bei Patienten mit Haematurie konnten in der Gruppe der Hypernephrompatienten erreicht werden mit einer Besserung der Beschwerden in 75 % der Fälle. Bei den Blasenkarzinompatienten und den Patienten mit Tumoren im Bereich des kleinen Beckens gelang es in 62,5 % der Fälle, den Patienten zu helfen.

(siehe Tabelle 4,5,7,9,11,13)

Dysurie

Dysurische Beschwerden bei den Blasenkarzinompatienten konnten gut therapiert werden. Hier gelang es bei 85,7 % der Patienten das Leiden zu lindern. Auch hier schnitt die Gruppe mit Beckenkarzinomen am schlechtesten ab. In nur 60 % der Fälle konnte die Dysurie günstig beeinflußt werden.

(siehe Tabelle 7,9,11,13)

Diskussion

Neben den Embolisationsmaterialen, die am Institut für Klinische Strahlenkunde der Universitätsklinik Mainz erprobt wurden, gibt es noch zahllose weitere Embolisationsmöglichkeiten und -mittel. Jeder Autor schwört dabei auf seine Erfahrungen und Erfolge, die er mit seinem Embolisationsmaterial verbuchen konnte. Im Folgenden möchte ich einen groben Überblick über Vor- und Nachteile der einzelnen Embolisationsmaterialien geben und dabei versuchen, die Materialien kritisch gegenüberzustellen.

1. Spätergebnisse experimentell eingesetzter Embolisationsmaterialien

In den vergangenen Jahren wurden eine ganze Reihe von Embolisationsmaterialien für die arterielle Transkatheterembolisation eingesetzt. Die experimentelle Erprobung fand vorwiegend an Hand der Embolisation der Arteria renalis bei Ratten, Hunden und Affen statt, bevor ein Material oder eine Methode verworfen oder klinisch erprobt wurde.

Als Parameter für die Beurteilung des Embolisationserfolges dienen:

angiographisch:

Ausschaltung der Gefäßversorgung (Rekanalisation)

röntgenologisch:

Nachweis von Verkalkungen (bei unzureichender Embolisation)

pathologisch:

makroskopischer und mikroskopischer Befund der Organnekrose (kein Restparenchym)

(Kauffmann 1976/77, Bischoff 1977, Wolf 1978, Rassweiler 1980, Barry 1981, Doppmann 1981, Kunstlinger 1981, Banzer 1982).

Die Vor- und Nachteile der Embolisationsmaterialien werden im folgenden Stichwortartig geschildert:

autologe Blutkoagel (mit und ohne Epsilon - Amino - Kapronsäure)

(Bookstein 1974, Chuang 1975, Wolf 1978, Kunstlinger 1981)

Vorteile:

rasch verfügbar, nicht toxisch, technisch einfach anwendbar
mit Säure: Blut gerinnt schneller, Koagel werden fester,
leichter zu handhaben

Nachteile:

resorbierbar, kein sicherer und anhaltender Verschuß möglich, nur größere Arterien können damit okkludiert werden,

rascher Zerfall und Lyse der Koagel, distale Migration

autologes Gewebe (Muskel, Subcutangewebe)

(Ostermann 1976, Wolf 1978)

Vorteile:

theoretisch unresorbierbar, erzeugt fibrinöse Thromben

Nachteile:

siehe autologe Blutkoagel

Mikrosphären

(Schwartz 1966, Barth 1975, Bischoff 1976, Kaufmann 1976/77)

Nachteile:

komplette arterielle Embolisation nicht möglich, Embolisation nur bei großen Gefäßen möglich, Verteilung nicht lenkbar (folgt statistischer Wahrscheinlichkeit der hämodynamischen Verteilung von Makropartikeln im strömenden Blut), großes Refluxrisiko

ferromagnetische Embolisation

(Kauffmann 1977, Barry 1981)

Vorteile:

einfache Röntgenkontrolle, einfache Handhabung

Nachteile:

nur Verschluß größerer Gefäße möglich, kurze Okklusionsdauer, sehr große Gefahr der Abschwemmung, Kollateralenbildung wird nicht verhindert, nekrotische Abzesse, toxisch, Ablagerung im RES

Gianturco-Spiraltechnik

(Gianturco 1975, Lund 1983)

Vorteile:

einfache Röntgenkontrolle, langsam einsetzende Embolisation, geringe Verschleppungsgefahr

Nachteile:

nur zentrale Embolisation möglich, ungehinderte Kollateralenbildung, hohe Rezidivgefahr, baldige Rekanalisation, keine vollständige Tumornekrose

Gleichstromembolisation

(Phillips 1975, Kauffmann 1976/77)

Vorteile:

dauerhafter und vollständiger Gefäßverschluß, keine Wiederauflösung der Thromben

Nachteile:

funktioniert nur bei intakter Blutgerinnung, längere Verweildauer des Katheters nötig, Bildung von Abscheidungsthromben an der Katheterspitze, Organembolien möglich

Cellulose

(Miller 1978, Kunstlinger 1981)

Nachteile:

frühe Resorption, frühe Revaskularisation, große Gefahr der Abschwemmung

Silikon

(Doppman 1971, Snyder 1975, Wolf 1978, Kunstlinger 1981)

Vorteile:

variable Viskosität, Grad der Obstruktion damit steuerbar, nicht resorbierbar, keine Adhaerenz zur Gefäßwand, keine Wandschäden

Nachteile:

nur größere Gefäße embolisierbar, kein permanenter Verschuß, Reflux in die Aorta, rasches Verkleben der Katheterspitze, leichte distale Migration, Gefahr von Lungenembolien

Polyvinyl Alkoholschaum (Ivalon^R)

(Tadavarthy 1975, Probst 1978, Kaufman 1979, Kunstlinger 1981)

Vorteile:

nicht resorbierbar, bindegewebige Durchwachsung nach 2 Monaten,

Nachteile:

Embolisationserfolg schwer radiologisch sichtbar zu machen, Gefahr der Abschwemmung und Embolie. Entzündungsreaktion der Gefäßwände, Fibrose, noch durchblutete Nierenrindenbezirke, fokale Verkalkungen, Revaskularisation, Reflux

Gelatineschaum (Gelfoam^R)

(Probst 1978, Wolf 1978, Rassweiler 1980, Kunstlinger 1981)

Vorteile:

gute technische Handhabung

Nachteile:

führt zur akut nekrotisierenden Arteriitis, keine dauerhafte Embolisation, Rekanalisation der Arteria renalis, Reflux, teilweise resorbierbar, Fragmentabschwemmung, Embolisation nicht steuerbar

Prolamin ((Zein (Maisprotein) in 60%iger Alkohollösung))
(Ethibloc^R)

(Bischoff 1977, Rassweiler 1980, Kauffmann 1981)

Vorteile:

totale Gewebnekrose, keine Rekanalisation, gut steuerbar, keine venöse Verschleppung, mikroskopische Struktur des Organs nicht mehr erhalten, nicht toxisch, nicht kanzerogen

Nachteil:

langsam resorbierbar

Butyl-2-Cyanoacrylat (Histoacryl^R)

(Woodward 1965, Dotter 1975, Kauffmann 1976/77, Günther 1978, Cromwell 1979, Rassweiler 1980, Kunstlinger 1981)

Vorteile:

totale Gewebsnekrose, Gefäße vollständig verschlossen,
nicht toxisch

Nachteile:

venöse Verschleppung möglich, Reflux, multiple Fremdkörpergranulome, allmählich resorbierbar, Embolisation abhängig vom Blood flow. Polymerisationszeit, Injektionszeit und damit schwierig steuerbar, schon Spuren von Anionen lösen die Polymerisation aus, chronische Entzündungsreaktion der Gefäßwand, potentielle Kanzerogenität (monomere Radikale verbleiben nach Polymerisation), bei Ratten Fibrosarkome ausgelöst, von Menschen derzeit noch kein Fallbericht eines Karzinoms bekannt

Aus diesen Untersuchungen geht hervor, daß für die Tumorembolisation nur ein Embolisat in Frage kommen kann, daß sehr gut steuerbar ist. Nach Richter et al. (1980) muß die Tumorembolisation vom kapillären Verschlußtyp sein, um einen Erfolg zu zeigen. Eine ebensogroße Rolle spielt die Viskosität des Embolises: eine extrem hohe Viskosität führt schon zur Okklusion einer zu großen Arterie oder gar schon des Katheters, eine

zu niedrige Viskosität birgt das Risiko der venösen Verschleppung in sich.

Spätergebnisse beim experimentell erzeugten Hypernephrom bei Ratten

Polyvinyl Alkoholschaum

(Bischoff 1977, Bücheler 1978, Kerber 1978, Richter 1980)

21 % Rekanalisation

31 % intakte Kollateralen (ovariall, lumbal, viszeral)
geringere Schrumpfung bei der Tumorniere als bei Butyl-2-Cyanoacrylat und bei Prolamin

36 % intakte Tumorzellareale bei Gruppe 1 (= Tumoren bis zum 6-fachen Nierenvolumen und alle Frühstadien)

89 % intakte Tumorzellareale bei Gruppe 2 (= Tumoren größer als das 6-fache des Nierenvolumens)

vermehrt Verkalkungen

kein intraluminaler Nachweis von Polyvinyl Alkoholschaum bei der histologischen Aufarbeitung

Prolamin

(Bischoff 1977, Richter 1980)

keine Rekanalisation

in nur einem Fall intakte Kollateralversorgung

starke Schrumpfung aller Tumoren, nahezu größenunabhängig

86 % Nekrose der Tumoren der Gruppe 1

55 % Nekrose der Tumoren der Gruppe 2

nach einhundert Tagen noch intraluminaler Nachweis von
Prolamin

Verkalkungen in 25 % der Fälle

in einem Drittel der Fälle im venösen System nachweisbar

Hilusparavasate durch Mißverhältnis Embolisatvolumen/arterielles
Tumorgefäßvolumen

Butyl-2-Cyanoacrylat

(Bücheler 1976, Bischoff 1977, Bücheler 1978, Günther 1978,
Richter 1980)

10 % Rekanalisation

25 % intakte Kollateralen

geringere Nierenschrumpfung als bei Prolamin

80 % der Tumoren in Gruppe 1 nekrotisch

46 % der Tumoren in Gruppe 2 nekrotisch

nach 100 Tagen noch intraluminaler Nachweis von Butyl-2-Cyano-
acrylat

30 % Fremdkörpergranulome

70 % ausgeprägte, unspezifische Entzündungszeichen in der Umge-
bung der okkludierten Gefäße

Verkalkungen in 23 % der Fälle

Reflux, Katheterokklusion

Röntgenologisch bei vier von dreißig Tieren in den Lungenarterien, histologisch bei sechs Tieren im kapillären Lungengefäßsystem nachweisbar
in 2/3 der Fälle im venösen System nachweisbar

Die übergeordnete Folgerung, die man aus diesen Ergebnissen ziehen kann ist die, daß der Embolisierungserfolg eindeutig von der Tumorgroße abhängig ist. Zwei Faktoren spielen dabei eine große Rolle:

- eine immer intensiver werdende Kolateralversorgung
- bei größeren Tumoren die viel schwierigere Bestimmung des korrekten Volumens des Embolisats.

Das schlechtere Abschneiden des Butyl-2-Cyanoacrylats beruht auf seiner inhomogeneren Verteilung im Tumorgewebe. Mit Prolamin dagegen erreicht man eine fast vollständige Blockade der Versorgung des Tumorgewebes. Ein guter Röntgenkontrast und damit eine gute Beurteilung des Embolisierungsergebnisses läßt sich mit Butyl-2-Cyanoacrylat erreichen, bei Prolamin ist der Röntgenkontrast relativ schlecht. Die beiden Materialien unterscheiden sich auch aufgrund ihrer Viskosität; Prolamin hat eine hohe, Butyl-2-Cyanoacrylat dagegen eine niedrige Viskosität. Letzteres strömt deswegen gerne über a.v.-Shunts ab und damit ist in der benachbarten arteriellen Strombahn eine homogene Verteilung nicht mehr garantiert. Auf diese Weise entsteht lokal ein unterembolisierter Bezirk mit bevorzugter Rekanalisation und möglicher anschließender Rezidiventwicklung. Darin liegt wohl der Hauptgrund für

das bessere Abschneiden des Prolamins gegenüber dem Butyl-2-Cyanoacrylat bei der experimentellen Embolisation von Nierentumoren.

Aus den tierexperimentellen Arbeiten an Normalorganen mit Embolisationsbehandlung wurden falsche Schlußfolgerungen für die Behandlung menschlicher Nierentumoren gezogen. Dies führte auch zu einer Fehlbeurteilung der Wertigkeit der Katheterembolisation. Erst nachdem an experimentellen Nierentumoren das Konzept der kapillären Embolisation entwickelt und erfolgreich getestet wurde, ließen sich bei der Übertragung auf klinische Nierentumorembolisationen realistische und erfolgversprechende Resultate erzielen. Es wäre sehr zu empfehlen, daß nur am nierentumortragenden Tier erfolgreich getestete Embolisationsmaterialien Anwendung in der Klinik fänden. Dies war in der Vergangenheit nicht der Fall und führte für beide, den Therapeuten wie dem Patienten, zu frustranen Ergebnissen.

Spätergebnisse der Nierenembolisation beim Menschen

Gerade beim Nierenkarzinom bietet sich aufgrund der anatomischen Gegebenheiten auch bei solchen Patienten, die für eine radikale Therapie unzugänglich sind rein technisch die Möglichkeit, durch einen nicht operativen Verschluß der Nierenarterie subjektive Symptome zu lindern und auch vorübergehend die proliferative Potenz des Tumors einzudämmen. Seit der ersten klinischen Anwendung der Nierentumorembolisation durch Almgard

et al. (1973) hat dieses elegante Verfahren eine breite Anwendung gefunden, wobei einer ersten Phase des Enthusiasmus nun nicht unerwartet eine Phase der realistischen Beurteilung folgte.

Welche Anforderungen sind an ein Embolisationsmaterial zur palliativen Embolisation eines Hypernephroms zu stellen?

Die Embolisation muß möglichst peripher erfolgen, da das Überleben des malignen Nierentumors von zusätzlichen Gefäßen wie Kapsel-, Polararterien und parasitärer Versorgung abhängig ist. Kapselarterien und Polararterien sollten von der Embolisation miterfaßt werden. Ein Teil der Kollateralversorgung aus Lumbal- und sogar Visceralästen, deren Embolisation kontraindiziert ist (Weber, 1984), kann durch ein geeignetes Embolisat ausgeschaltet werden. Nicht direkt embolisiert werden können Kollateralkreisläufe im Bereich der Becken- und Uretralarterien der Arteria mesenterica superior, der linken Arteria colica, Intercostal-, Gonadal-, und Suprarenalarterien. Der Erfolg der Embolisation ist sicher auch mitbestimmt von der Ausbildung der hier aufgeführten Umgehungskreisläufe in situ. Außer über die anatomisch präformierten Kollateralen (unter physiologischen Bedingungen bleiben diese funktionell bedeutungslos) geschieht die parasitäre Vaskularisation maligner Nierentumoren noch über

direkte Infiltration benachbarter Organstrukturen und demnach durch Anschluß an extrarenale arterielle Versorgungsgebiete.

Aufgrund der Ergebnisse in der Literatur und unserer eigenen Resultate läßt sich sagen, daß durch die palliative Embolisation eine effektive Beseitigung von Symptomen, wie Hämaturie und lokalen Schmerzzuständen erreicht werden kann. Des weiteren kommt es zur transitorischen Verlangsamung des lokalen Tumorwachstums mit Abnahme der Tumormasse. Durch den Wegfall der Beschwerden kann die Lebensqualität der Kranken verbessert werden. Durch die Transkatheterembolisation wird aber, entgegen früherer Prophezeiungen, die Überlebenszeit ebensowenig verlängert wie durch die Palliativnephrektomie (Marx, 1981).

- Auch zwischen den einzelnen Stadien kam es zu keinerlei Verschiebungen oder gar zu Annäherungen der Überlebenszeiten prognostisch ungünstiger Stadien an die relativ langen Überlebenszeiten des Stadiums I.

Zu vergleichsweise besseren Resultaten kam Richter 1985. Er ermittelte, daß die embolisierten Patienten eine längere Überlebenszeit haben als nephrektomierte Patienten. Er fand auch heraus, daß letale Komplikationen bei der Embolisation um ein vielfaches geringer sind als bei Nephrektomie.

siehe Tabelle 14)

Tabelle 14

Letale Komplikationen bei klinischen Nierentumor-
embolisationen, nach Richter (1985)

7 bei ca. 1800 Embolisationen ($\emptyset$ = 0,4 %)

		Embolisat	Ursache
Bracken	1975	Gelfoam ^R	Sepsis, Nierenversagen
Rummelhardt	1975	Muskelgewebe	Nierenversagen
Marx	1978	Muskelgewebe	Sepsis, Hochdruckkrise
StöBlein	1981	Zyanoacrylat	Reflux
Ekelund	1981	Zyanoacrylat	Reflux
DeKernion	1983	ohne Angabe	Sepsis

Mortalität der Tumornephrektomie ($\emptyset$ = 7,1 %),
nach Richter (1985)

	Gesamt mortalität	Stadium IV	Mortalität bei Veneninvasion
Riches	4,6% (21/978)	-	13% (24/225)
Mims	-	6,2% (6/79)	-
Myers	4,7% (25/533)	-	7,8% (18/246)
Skinner	5% (15/309)	12% (8/67)	-
Johnson	-	2,3% (2/93)	-
Montie	-	5,3% (3/56)	-
DeKernion	-	6% (6/86)	-
McDonald	-	2,3 - 6%	14%

Die Prognose des metastasierenden Nierenkarzinoms ist durch eine Ein-Jahres-Überlebensrate von 7 bis 10 % gekennzeichnet. Bei Nephrektomie, bei der der Tumor nicht gänzlich entfernt wurde, verringert sich die Ein-Jahres-Überlebensrate nach DeKernion¹ (1983) auf null Prozent. Demgegenüber stehen die Überlebenszeiten bei embolisierten Patienten.
(siehe Tabelle 15)

Wie kommt es zu den erheblichen Schwankungen in den Überlebenszeiten? Eine der Ursachen liegt im Patienten-gut selbst. Aus keiner Veröffentlichung geht hervor, wann nach Diagnosestellung embolisiert wurde. Man muß davon ausgehen, daß noch eine geraume Zeit verging in der herkömmliche Methoden zum Einsatz kamen, bevor man sich zur Tumorembolisation entschloß. Sehr unklar blieb auch, welchen Stadien die embolisierten Patienten angehörten. Dennoch kann man annehmen, daß die Überlebenszeit bei gleichem Embolisationsmaterial umso höher war, je früher embolisiert wurde.

Zu erwähnen wäre noch ein Angelpunkt der Embolisationsbehandlung: das verwendete Embolisationsmaterial. Hier ist zu bemängeln, daß bei fast allen Materialien vorher keine experimentelle Erprobung an malignem Gewebe stattgefunden hat. Ein weiterer Grund für die große Diskrepanz der Überlebenszeiten liegt im Embolisationsstyp. Mit dem einen Material kann nur zentral embolisiert werden, bei anderen ist der Verschluß nicht von Dauer oder das

Tabelle 15

Durchschnittliche Überlebenszeit nach palliativer
Embolisation bei metastasiertem Hypernephrom ,
nach Richter (1985)

		Embolisationsmaterial	durchschnittliche Überlebenszeit
Haertel	1977	Gelfoam ^R (n= 8)	4 Monate
Almgard	1977	Muskelgewebe (n= 6)	12 Monate
Wolf	1979	Silikonelastomer- partikel (n=10)	10,2 Monate
Ekelund	1981	Zyanoacrylat (n= 6) Spongosan (n= 2) " +Gianturco(n=11)	12,9 Monate
Marx	1981	Muskelgewebe (n=11) Kollagenschaum (n= 6) Zyanoacrylat (n=11) Ethibloc ^R (n= 1)	8,4 Monate
Ellman	1981	Alkohol (n= 3)	2 Monate
Frasson	1981	Zyanoacrylat, Muskelgewebe, Gianturco,Gel- foam ^R (n=41)	5 Monate
Wallace	1981	Gelfoam ^R ,Ivalon ^R , Gianturco u.a. (n=26)	4 Monate
Ekelund	1984	Äthanol (n=14)	4,7 Monate
Richter	1985	Ethibloc ^R (n= 8)	20,2 Monate
Klose, Günther	1985	Zyanoacrylat (n=25) Giaturco (n= 2) Topostasin (n= 2) Thrombin (n= 2)	13,3 Monate

Embolisationsmaterial wird abgeschwemmt.

Von einem geeigneten Embolisat ist zu fordern:

- möglichst peripherer Verschluß
- primärer Verschluß des arteriellen Gefäßkompartiments
- gute Steuerbarkeit

Nach den vorliegenden Langzeitbeobachtungen kommen derzeit als Embolisate vor allem Prolamin und Zyanoacrylat in Frage.

Wie schneiden die unterschiedlichen Embolisationsmaterialien ab, wenn man sie anhand der Betrachtung eines gut meßbaren klinischen Parameters gegenüberstellt?

In Tabelle 16 ist das Wiederauftreten von Hämaturien nach ein- oder mehrmaliger Embolisation von Hypernephromen zusammengetragen.

Das relativ häufige Wiederauftreten einer Hämaturie hat mehrere Gründe. Der Erfolg der Behandlung ist entscheidend davon abhängig, wie sicher der behandelnde Arzt mit dem von ihm benutzten Embolisationsmaterial umgehen kann. Wie aus der Tabelle ersichtlich ist, kommen unterschiedliche Therapeuten mit dem gleichen Embolisationsmaterial zu stark differierenden Ergebnissen.

Des weiteren ist auffällig, daß Embolisate mit bekannter Rekanalisationstendenz eingesetzt wurden, wie Blutkoagel, Fibrospum und Gelfoam^R. Zwangsläufig waren hier rezidivierende Haematurien die Folge. Aus der Tabelle

Tabelle 16

Wiederauftritt von Hämaturie nach palliativer Nieren-
tumorembolisation

		Embolisat	Häufigkeit
Hlava	1976	Gelfoam ^R	3/8
Steckenmesser	1976	Muskelgewebe	1/4
Haertel	1977	Gelfoam ^R	1/10
Marberger	1977	Blut + Thrombin	2/5
Frasson	1978	Gelfoam ^R	4/12
Müller	1978	Ivalon ^R	7/12
Riedl	1979	Gianturco	2/8
Mac Erlean	1980	Gianturco	1/1
Frasson	1981	Gelfoam ^R	13/13
Günther	1981	Zyanoacrylat	1/2
Marx	1982	Muskelgewebe	3/11
Weber	1984	Ethibloc ^R	5/38
Richter	1985	Gelfoam ^R , Gianturco	2/29
Klose, Günther	1985	Zyanoacrylat, Gianturco, Topostasin, Trombin	6/27

kann man weiter entnehmen, daß bisher mit keiner Verschlusstechnik das Problem der primären und sekundären Kollateralversorgung bewältigt wurde. Auch bei geeigneten Embolisaten stellt die rezidivierende Haematurie ein schwieriges Problem dar, an dem noch gearbeitet werden muß.

Schlußfolgerungen zur Nierentumorembolisation

Der Erfolg der palliativen Transkatheterembolisation des inoperablen Nierenkarzinoms ist zwar überschattet durch die Möglichkeit erneut auftretender Haematurien, ist aber bei geringer Komplikationsrate der bis dato durchgeführten Tumornephrektomie überlegen. Vor allem wegen der Gefahr gravierender Nebenwirkungen ist die Indikation zu dieser per se wenig invasiven Palliativmethode streng zu stellen. Als nach kritischer Abwägung gesicherte Indikation sehen wir eine massive Hämaturie bzw. starke Tumorschmerzen an. Auch zur Reduktion endokriner Tumoraktivität bei Stauffer-Syndrom kann die Embolisation in Einzelfällen in Frage kommen. Fraglich erscheint uns nach unseren Beobachtungen die wiederholte Anwendung bei rezidivierender Makrohämaturie.

Alles in allem stellt die palliative Katheterembolisation bei geeigneter Indikationsstellung eine alternative Behandlungsmaßnahme dar, welche die Tumornephrektomie ersetzen kann und für Patienten eine, wenn auch geringe, Lebensverlängerung sowie eine Besserung der Lebensqualität bringen kann.

4.4. Experimentelle Langzeitergebnisse bei der Embolisation der Arteria iliaca interna

Im Tierversuch wurden nur drei Embolisationsmaterialien an gesunden Tieren getestet, so daß sich der Einsatz der Transkatheterembolisation im kleinen Becken vorwiegend auf Untersuchungsergebnisse stützen muß, die bei der Nierenembolisation gefunden wurden.

Eingesetzte Materialien:

Carbon Mikrosphären

(Miller 1981)

Nachteile:

Okklusion nur in 25 % der Fälle erfolgreich,
kein permanenter Verschuß möglich,
Haut-, Muskelnekrosen, Lähmungen

Cyanoacrylat

(Page 1966, Dotter 1975, Miller 1978)

Vorteile:

Okklusion in 100 % der Fälle längerfristig
erfolgreich,

keine Nekrosen oder Lähmungen

Nachteile:

chronische Entzündungen

Silikon

(Miller 1978)

Vorteile:

keine Nekrosen

Nachteile:

in allen Fällen kam es zur partiellen Rekannalisation, Ischiadikusparesen

4.5. unbeherrschbare Blutungen im kleinen Becken -
Ligatur oder Embolisation?

Die beiderseitige Ligatur der Arteria iliaca interna ist als Ultima ratio bei lebensbedrohlicher Blutung aus der Blase oder auch aus anderen Organen des kleinen Beckens bekannt. Dennoch - die beiderseitige Unterbindung ist eine Notoperation mit sehr hohem Risiko.

Oft ist der Patient wegen pulmonaler oder kardio-vaskulärer Probleme nicht narkosefähig. Die erforderliche Laparatomie kann überdies durch bestehende Strahlenschäden im Bereich der Haut des Unterbauchs sowie durch direkte oder metastatische Tumordinfiltration erschwert sein. Diese Punkte zeigen uns, daß die Embolisation der Arteria iliaca interna die bessere Alternative darstellt. Sie erspart dem Patienten sowohl die Laparatomie als auch die Narkose. Sie ist relativ billig, sicher und birgt nicht die hohen Risiken einer Operation in sich. Sie kann auch noch durchgeführt werden, wenn das Becken für den Chirurgen als inoperabel zu gelten hat. Gegenüber der operativen Unterbindung der Arteria iliaca interna bietet die Transkatheterembolisation je nach Wahl des Embolisationsmaterials eine periphere Gefäßokklusion, so daß bei den im Becken reichlich vorhandenen Umgehungskreisläufen ein besserer Blutstillungseffekt zu erwarten ist.

Der Hauptnachteil der meisten bekannten und bei der Embolisation eingesetzten Materialien liegt darin, daß der dauerhafte Verschuß eines Gefäßes nicht garantiert ist. Der parmanente Gefäßverschuß muß aber bei der eben dargestellten Indikation - Blutung und Inoperabilität - unbedingt erreicht werden.

Bei der Beckenembolisation lautet die besondere Frage, an welcher Stelle das Embolisationsmaterial appliziert werden sollte. Nach Untersuchungen von Waneck (1977) sollte die Arteria iliaca interna caudal des Abganges der Arteria glutea superior embolisiert werden, um die Komplikationsrate und -schwere möglichst gering zu halten. In seinem Patientengut traten in neun Fällen Komplikationen auf. Drei Patienten entwickelten flüchtige Paresen einer unteren Extremität, fünf spürten Schmerzen im Glutealbereich und in den unteren Extremitäten unterschiedlichster Intensität. Er beobachtete eine schwerwiegende Komplikation: bei der Sondierung der Arteria iliaca interna kam es durch Intimaablösung zum Sofortverschluß der Arterie.

Hietala berichtete 1978 von einer Harnblasennekrose nach einseitiger Beckenembolisation der Arteria Iliaca interna samt ihrer Aste zur Stillung einer Blutung nach Beckenfraktur.

Hare et al. beobachteten 1983 bei kompletter Beckenembolisation in einem Fall eine vollständige Parese der unteren Extremitäten sowie ischämische Hautveränderungen über dem Gesäß einen Tag nach Embolisation.

Ob die Totalokklusion besser als die von uns angewandte superselektive Embolisation eine Rezidivblutung verhindert, ist aus den spärlich vorliegenden Langzeitergebnissen nicht ersichtlich. Eines ist jedoch sicher: das superselektive Vorgehen hat die geringeren Nebenwirkungen. Schwere Komplikationen wie Blasenwandnekrose, Hautulzerationen und Paresen durch ischämische Schädigung des Nervus ischiadikus zählen bei der superselektiven BE zu den Raritäten. Wir selbst beobachteten in unserem Patientengut drei schwere Komplikationen, die jedoch durch rechtzeitiges und umsichtiges chirurgisches Vorgehen sicher beherrscht werden konnten.

Die Nebenwirkungen der Ligatur sind häufiger und verlaufen schwerer als bei der Embolisation. Es kann dabei zu Blasen-, Peritoneal-, Rektal-, Skrotal- und Glutealnekrosen kommen. Studien haben gezeigt, daß die Zahl der Nebenwirkungen mit dem Alter zunimmt, abhängig vom Grad der Gefäßsklerose und der Extensivität der chirurgischen Resektion. Die Beseitigung der Komplikationen bei der Ligatur ist chirurgisch nicht mehr möglich, sondern bleibt der Schnelligkeit der Kollateralenbildung überlassen.

Unserer Meinung nach ist die Embolisation von den Komplikationen her gesehen der Behandlung durch Ligatur überlegen. Sie kann auch noch eingesetzt werden, wenn eine bilaterale Ligatur nicht zum Erfolg führte (Heaston et al, 1979). Durch die Angiographie kann der Blutungsort meist genauer lokalisiert werden, so daß eine Embolisation gezielter durchgeführt werden kann als es mit der Ligatur möglich wäre. Eine Ligatur ist eine einmalige Sache, während dessen die Embolisation mehrfach wiederholt werden kann.

Unterscheiden sich die beiden Verfahren auch in den Langzeitergebnissen signifikant?

Tabelle 17

Überlebenszeit und Wiederauftritt von Makrohaematurie bei Patienten mit Tumoren des kleinen Beckens

		Behandlungsart	durchschn. Ü.-Zeit	rezidiv. Haematurie
Siegel	1961	Ligatur bds.	8 Monate	11/32
Klose	1985	Emb. mit Cyanoacrylat bds. 17/uni- lat.4	13,3 Monate	3/21

Wir aus Tabelle 17 zu ersehen ist, tritt nach Beckenembolisation nicht nur in einer geringeren Zahl von Fällen wieder einer Haematurie auf, sondern die Patienten haben auch eine längere Überlebenszeit als nach beidseitiger Unterbindung der Arteriae iliacae internae.

Warum sind die Ergebnisse im Sinne einer Besserung der Haematurie bei der Nierenembolisation besser als bei der Beckenembolisation?

Der entscheidende Faktor ist folgender:

bei der Nierenembolisation kann das zuführende Hauptgefäß komplett okkludiert werden, während dieses Vorgehen bei der Beckenembolisation nicht möglich ist. Hier beruht der Effekt auf einer Blutdrucksenkung vom arteriellen auf venöses Niveau. Eine vollständige Embolisation hätte hier fatale Folge für den Patienten. Man muß sich also auf Grund der unterschiedlichen Embolisationsmöglichkeiten mit bescheideneren Erfolgen bei der Beckenembolisation im Vergleich zur Nierenembolisation zufrieden geben.

4.6. Langzeitresultate bei Beckenembolisation

4.6.1. Indikation Blasenkarzinom

Bei fünfzehn Patienten führten wir eine beidseitige Beckenembolisation durch, die in drei Fällen bis zum Tode der Patienten ein dauerhaftes Sistieren der Haematurie brachte, in acht Fällen immerhin zu einer markanten Besserung führte. Nur in vier Fällen war der Erfolg unzureichend, was einer Quote von 26,7 % entspricht.

Bei drei Patienten wurde nur unilateral embolisiert. Hier konnte bei einer Patientin eine dauerhafte Besserung zur Mikrohaematurie erzielt werden. Die Gruppe der unilateral embolisierten Patienten schnitt schlechter ab als die Patienten mit einer beidseitigen Embolisation der Arteria iliaca interna. Von daher ist zu fordern, daß eine Beckenembolisation grundsätzlich bilateral durchgeführt werden sollte, um bestehende Kollateralkreisläufe mitzuerfassen und so das Ergebnis signifikant zu verbessern.

Carmignani et al. legten 1980 eine Arbeit über Langzeitergebnisse bei Karzinomen mit lebensbedrohlichen Blasenblutungen vor und erzielten mit Zyanoacrylat in sieben Fällen und Spongosan in zwei Fällen

sehr gute Ergebnisse. Bei nur zwei Patienten traten Rezidivblutungen nach einem bzw. sechs Monaten auf, woraus die Autoren folgerten, daß die Transkatheterembolisation der Arteria iliaca interna die beste und sicherste heute zur Verfügung stehende Methode bei Blasenkarzinomblutungen ist.

Eine interessante Alternative zur Beckenembolisation stellt die "Chemoembolisation" von Abe et al. (1982) dar. Sie führten die Transkatheterembolisation mit Chemotherapeutica (Mitomycin C und Bleomycin) durch und erreichten damit nicht nur eine Besserung der Haematurie in 85 % der Fälle, sondern auch einen beachtlichen antineoplastischen Effekt.

Die unbeherrschbare Haematurie beim fortgeschrittenen Blasenkarzinom kann zum schier unlösbaren Problem werden, sowohl für den Therapeuten als auch für den Patienten. Bevor jedoch zur Embolisation gegriffen wird, sollten alle herkömmlichen Methoden zur Blutstillung gänzlich ausgeschöpft worden sein, wie Aluminiumsulfat-, Silbernitrat- oder Formalin-Instillation, transurethrale Tumorkoagulation mittels Elektrokauter und systemische oder lokale Applikation von Epsilon-Aminokapronsäure. Erst danach erscheint mir die Beckenembolisation als eine sinnvolle thera-

peutische Maßnahme. Aufgrund ihrer Vorteile wie geringes Risiko, wenig Schmerzen, kaum belastend bei guten Erfolgsaussichten, sollte sie Prozeduren wie einer palliativen Zystektomie oder der Ligatur der Arteria iliaca interna vorgezogen werden. Sie ist auch noch einsetzbar, wenn die letztgenannten Maßnahmen wegen radiogener Fibrose, stark infiltrierendem Tumorwachstum oder einem aus anderen Gründen inoperablen Patienten nicht durchführbar sind.

4.6.2

Indikation: Karzinome des kleinen Beckens

Siegel et al. veröffentlichten 1961 eine Arbeit zur Ligatur der Arteria iliaca interna, in der sie nachuntersuchten, ob es zum Wiederauftreten der Blutung längere Zeit nach dem Eingriff kam. Ligiert wurden die Arteriae iliacae internae bei Frauen mit Tumoren des kleinen Beckens, deren Blutungen konservativ nicht beherrschbar waren. In elf von achtundzwanzig Fällen trat trotz beidseitiger Ligatur wieder eine Blutung auf, was einer Inzidenz von 39 % entspricht. Die mittlere Überlebenszeit der Patientinnen betrug acht Monate.

Bei den von uns durchgeführten Beckenembolisationen kam es nur in einem Fall wieder zu einer schweren Blutung. Bei den restlichen Patienten trat entweder nie mehr eine Blutung auf oder wir erreichten eine Besserung zur Mikrohaematurie.

Die Patienten mit Prostatakarzinom konnten per embolisationem nicht von ihren Blutungen befreit werden. Wie aus Einzelberichten bekannt ist, brachten Wolf (1979) und Lenz (1984) mit Gelfoam^R bzw. Ethibloc^R massive Prostatablutungen zum Stillstand. Von ihnen liegen jedoch keine Langzeitergebnisse vor.

Schuur und Bouma embolisierten zwischen 1979 und 1981 acht Patientinnen mit GAW-Spiralen und bzw. oder Gelfoam^R. In einem Nachbeobachtungszeitraum von neun Monaten kam es bei einer Patientin wieder zur Makrohaematurie und bei vier Patientinnen trat eine Mikrohaematurie auf. 38 % waren beschwerdefrei.

Die Embolisation bei Tumoren des kleinen Beckens ist ein mit Komplikationen (siehe 4.5.) belasteter, nicht ungefährlicher Eingriff, der erst zum Einsatz kommen sollte, wenn herkömmliche Verfahren wie Tamponade, Elektrokauterisation und Radiotherapie nicht zum Ziel führten. Unsere gynäkologischen Patientinnen waren alle voroperiert und nachbestrahlt, so daß hier die

Transkatheterembolisation die alternative Behandlungsmaßnahme darstellte mit der eine mittlere Überlebenszeit von zehn Monaten erreicht wurde.

4.7.

Spätergebnisse bei transrenaler Ureterokklusion

Den Problemkreis, der den Patienten mit fortgeschrittenem Blasentumor große psychische und soziale Probleme bereitet, der aber auch bei Patienten mit Tumoren des kleinen Beckens auftauchen kann und therapeutisch außerordentlich schwer in den Griff zu bekommen ist, stellen ausgedehnte Urinfisteln, quälende Dysurien im Sinne schmerzhafter Pollakisurien sowie Blasentenesmen dar. Am ärgsten betroffen sind die Patienten mit Urinfisteln. Diese äußern sich klinisch als totale Harninkontinenz. Abgesehen von erheblichen pflegerischen Schwierigkeiten muß der Betroffene ständig in körperlicher Nässe leben. Die Beseitigung derartiger Fisteln ist nur operativ möglich, jedoch kaum ausführbar bei inoperablen Malignomen oder schlechtem Allgemeinzustand. Diesen schwer leidenden Menschen kann seit der Entwicklung der TUO mit sehr gutem Erfolg geholfen werden.

Die TUO stellt, im Gegensatz zur arteriellen Transkatheterembolisation, eine Methode der ersten Wahl dar:

- völlig komplikationslos
- späterer chirurgischer Eingriff nötigenfalls möglich
- einfach durchzuführender Eingriff, der sich prinzipiell beliebig oft wiederholen läßt

4.7.1.

Transrenale Ureterokklusion bei Blasenkarzinom

Bei 57 % unserer Patienten verschwanden nach Ballonokklusion die dysurischen Beschwerden völlig. Ein Patient lebt noch und ist seit zweieinhalb Jahren beschwerdefrei. Die Ballonokklusion stellt eine therapeutische Methode dar, die auf Grund der großen Erfolgschancen und des geringen Risikos als Methode der Wahl bei inoperablen Blasentumorph Patienten mit Dysurie eingesetzt werden sollte.

Die geringere Dichtigkeit und kürzere Okklusionsdauer bei Verklebung des Ureters mit Cyanoacrylat gegenüber der Ballonokklusion spiegelt sich in den Langzeitergebnissen wieder.

Nur 28,6 % der Patienten konnten mit dieser Methode völlig von ihren Beschwerden befreit werden, wobei in einem Fall die Überlebenszeit nach dem Eingriff drei Jahre und neun Monate betrug. In 43 % der Fälle erreichten wir eine Besserung der dysurischen Beschwerden. Die Erfolge beziehen sich auf alle Tumorstadien. Daraus ist zu folgern, daß die TUO in allen Stadien des Blasenkarzinoms mit gleich hohen Erfolgchancen angewandt werden kann.

4.7.2. TUO bei Tumoren des kleinen Beckens

Da die Ballonokklusion hier in nur vier Fällen zum Einsatz kam, wäre eine Prozentangabe der Ergebnisse nicht aussagekräftig. Die guten Resultate, die beim Blasenkarzinom erreicht wurden, konnten auch bei der TUO im Bereich des kleinen Beckens erzielt werden. Die Methode mit Cyanoacrylat war in 5 Fällen sehr erfolgreich und nur bei zwei Patientinnen mit Collumkarzinom Stadium I erzielten wir keinen ausreichenden Erfolg.

Die TUO stellt bei fistelbildenden inoperablen Tumoren des kleinen Beckens eine adäquate Therapie dar, die unabhängig vom Tumorstadium die Lebensqualität dieser schwer leidenden Patienten entscheidend verbessern kann.

3.

Ballon - kontra Cyanoacrylatokklusion

Ein permanenter Verschuß des Ureters kann eher mit der Ballonokklusion als mit Cyanoacrylat oder der GAW-Spirale oder einer Kombination der beiden letztgenannten Materialien erreicht werden. Obwohl der Ureter mit dem Gewebekleber initial wirksam verlegt werden kann, hält der Verschuß nicht auf Dauer, da das Urothel nicht verklebt. Das Embolisat ändert bei längerer Verweildauer im Ureter durch die Einwirkung des Harns seine Konsistenz, wird schwammartig weich und kann, besonders bei Verstopfung des Nephrostomas, durch die Ureterperistaltik komplett abgetrieben werden (Günther, 1980).

Selbst die Drahtspirale (von Günther in einem Fall beobachtet) kann durch den Ureter abgehen. Die Obstruktionswirkung des Gewebeklebers wird durch die Induktion narbiger Veränderungen, die histologisch nachweisbar sind, begünstigt. Von Vorteil bei diesem

Verfahren ist die beliebig häufig durchführbare Reembolisation, sollte sich die Abdichtung nach längerer Zeit als unzureichend erweisen.

Wirksamer dürfte die Embolisation mit dem mit Silikon gefüllten, abwerfbaren Ballon sein, den Günter 1980 entwickelte. Die Applikation des Ballons ist nahezu schmerzlos und kann in Lokalanästhesie durchgeführt werden. Die meisten Patienten spüren nur einen leichten Harndrang, wenn der Ballon in den distalen Ureter vorgeschoben wird. Günther berichtet, daß es ihm nur in einem von zwanzig Fällen nicht gelang, den Ballon im distalen Ureter zu plazieren, und dies nur, weil der Patient über konstante Ureterspasmusen klagte. Der Ballon kann durch den Urin nicht aufgeweicht werden, worin wohl der Hauptgrund liegt, weswegen mit ihm ein dauerhafter Verschluß möglich ist. Beim Ballon besteht die Gefahr der Dislokation, aber nur wenn das Nephrostoma nicht fördert und der Ballon durch die Ureterperistaltik und die anfallenden Harnmengen weggespült wird. Deswegen sollte unbedingt darauf geachtet werden, daß das Nephrostoma einwandfrei arbeitet. Im Falle der Obstruktion des Nephrostomas

stellt sich der Ureter auf maximale Weite und der Ballon verliert seinen engen Kontakt zum Urothel. Unter diesen Umständen kann der Ballon im Ureter aufwärts ins Nierenbecken wandern. Hier ist der mit Silikon gefüllte Ballon dem Latexbeladenen unterlegen, da letzterer noch eine gewisse Ausdehnungsfähigkeit besitzt, wie Untersuchungen von White und Kaufman (1979) gezeigt haben, während der Ballon mit Silikonfüllung sein Volumen kaum zu ändern vermag.

4.8. Langzeiterfolge mit kombinierten Prozeduren

4.8.1. Blasenkarzinom

Patienten mit kombiniertem Beschwerdebild, d. h. sowohl mit Haematurie als auch mit Dysurie konnten durch alleinige Beckenembolisation bzw. transuretrale Ureterokklusion nur unzureichend behandelt werden.

Eine Kombination von beiden hatte den Sinn, komplexe Beschwerden hinreichend abzudecken. Eine alleinige TUO z. B. erfaßte zwar alle Dysurien,

konnte aber nur in einem Fall von sechs embolisierten Patienten bei Haematurie die Blutung zum Stehen bringen.

Eine kombinierte Behandlung von TUO und NE wurde durchgeführt, um den Patienten ein beidseitiges Nephrostoma zu ersparen.

Die Behandlung mit TUO und BE bzw. in einem Fall mit TUO und BE und NE zeigte bei komplexem Beschwerdebild einen deutlichen Erfolg. Fünfzig Prozent der Patienten konnten bis zum Tode völlig von ihren Beschwerden befreit leben und in einem Fall gelang nach Reembolisation des linken Ureters (der Ballon war disloziert bei einem nicht einwandfrei arbeitenden Nephrostoma) eine Besserung zur Mikohaematurie.

Diese Ergebnisse zeigen zum Einen, daß bei der Behandlung der Haematurie eine kombinierte Behandlung bessere Erfolge hat als eine alleinige BE oder TUO und zum Anderen, daß bei komplexem Beschwerdebild die Behandlung nur in einer kombinierten Therapie bestehen sollte, wodurch Dysurie und Haematurie gleichsam beeinflußt werden könnten.

4.8.2. Tumoren des kleinen Beckens

Hier bot nur eine Patientin mit Corpuskarzinom Stadium III ein komplexes Beschwerdebild mit Haematurie und einer rektovesikovaginalen Fistel. Bei ihr führten wir eine Beckenembolisation und dreimal eine transurethrale Ureterokklusion durch. Ihr konnte leider nur vorübergehend geholfen werden. Die Blutung trat nach fünf Monaten wieder auf, die Ballonokklusion war nur initial dicht.

Um die Erfolge der TUO zu verbessern, wurde die kontralaterale Niere bei fünf Patienten embolisiert mit dem Ziel, den Harnfluß der schlechter arbeitenden Niere gänzlich zu stoppen. In zwei der fünf Fälle gelang damit die Trockenlegung der Fisteln, in einem Fall nur vorübergehend für elf Monate.

5.

Schlußwort

Schon bei der Betrachtung der mittleren Überlebenszeit unseres Patientenkollektivs kann man mit Recht behaupten, daß die palliative Embolisationstherapie gerechtfertigt ist, um den einzelnen Patienten nicht hilflos seinem Schicksal zu überlassen, sondern seine Beschwerden zu mildern oder zu beseitigen. Schmerzen, Blutungen und ständiges Harnträufeln können die Lebensqualität stark einschränken und zu einer vermehrten Belastung des Patienten wie auch seines sozialen Umfeldes führen.

Die Embolisationstherapie kann aber auch eine lebensrettende Sofortmaßnahme bei Beherrschung akuter Blutungen darstellen. Am häufigsten wird die arterielle Transkatheterembolisation eingesetzt, um eine chronische Blutung unter Kontrolle zu bringen, sofern dies mit herkömmlichen Mitteln nicht möglich ist oder wenn für den Patienten ein hohes Operationsrisiko besteht.

Sie stellt eine Bereicherung des therapeutischen Spektrums dar, da sie insbesondere bei inoperablen Tumorkranken oft die einzige Alternative zum Tod durch Verbluten darstellt. Sie ist andererseits aber eine palliative Maßnahme auf die verzichtet werden sollte, wenn ein anderes Verfahren mit einer hohen Heilungschance noch durchgeführt werden kann.

Sollte es bei einem embolisierten inoperablen Hypernephrom zu einer rezidivierenden Makrohaematurie kommen, so erscheint hier eine erneute Embolisation sinnvoll. Bei Patienten mit Tumoren im kleinen Becken bringt eine Reembolisation in der Mehrzahl der Fälle keine Besserung des Beschwerdebildes mehr.

Der Einsatz der TUO ist sinnvoll, wenn eine externe Nephrostomie nicht ausreichend arbeitet oder ihre Anwendungsmöglichkeit bei postoperativ aufgetretenen großen Urinfisteln sehr fragwürdig erscheint. Auch im Falle der Unmöglichkeit einer operativen suprapubesikalen Harnableitung oder wenn diese Methode nicht gerechtfertigt ist, stellt die TUO das non plus ultra zur Linderung der Beschwerden der Patienten dar.

Dabei ist die Ballonokklusion der Methode mittels Gewebekleber überlegen. Die Indikation läßt sich in zwei Punkten zusammenfassen:

- Fisteln des Urogenitaltraktes
- schmerzhafte Dysurie bei Tumoren des kleinen Beckens

Bei Patienten mit Blasenkarzinom oder anderen Tumoren des Urogenitaltraktes sollte bei gleichzeitig bestehender Haematurie und Dysurie der Versuch einer kombinierten Therapie mit BE und TUO unternommen werden.

Nicht unerwähnt bleiben soll der gute psychologische Effekt der Embolisationstherapie: der Patient fühlt sich wieder subjektiv wohler, kann seiner Arbeit nachgehen ohne Furcht, soziale Kontakte zu verlieren.

So hat die arterielle Embolisation bei Patienten mit fortgeschrittenen urogenitalen Tumoren ihren festen Platz in der Behandlung von Haematurie oder schweren vaginalen Blutungen, und die transrenale Ureterokklusion ist bei schmerzhafter Dysurie und großen Urinfisteln eine wichtige Bereicherung der Palette der therapeutischen Möglichkeiten.

Literaturverzeichnis

- Almgard LE, Fernström I, Haverling M et al: Treatment of renal adenocarcinoma by embolic occlusion of the renal circulation.
Br J Urol 45: 474 - 479, 1973
- Banzer D, Lochner B, Roßdeutscher R, Claussen C: Vereinfachte Spiraltechnik der therapeutischen Gefäßembolisation.
Fortschr Röntgenstr 136,2: 202 - 205, 1982
- Barry JW, Bookstein JJ, Alksne JF: Ferromagnetic Embolisation.
Radiology 138: 341 - 349, 1981
- Barry JW, Bookstein JJ: Transcatheter Hemostasis in the Genitourinary Tract.
Urol Radiol 2: 211 - 221, 1981
- Barth K, Bischoff W, Wenzel G: Dauerhafte Ausschaltung der Nierendurchblutung durch Embolisation mit Mikrosphären.
Urologe A 14: 250, 1975
- Baumgartl F, Kremer K, Schreiber H-W; Spezielle Chirurgie für die Praxis, Band II, Teil 3, Thieme Stuttgart, 1976

- Bischoff W, Goerttler U: Aktuelle Aspekte der renalen Gefäßembolisation.
Dtsch. med. Wschr 102:
901 - 906, 1977
- Bischoff W, Rohrbach R, Kauffmann G, Wenzel G: Zur Problematik der dauerhaften Ausschaltung der Nierendurchblutung mit Mikrosphären und Ballonembolus.
3. Symposium für experimentelle Urologie, Würzburg: 1. - 3.4. 1976
- Bischoff W, Thomas C, Elsässer E, Schnitzer A: Wachstumsbeeinflussung experimenteller Nephroblastome durch Nierenarterienokklusion.
Radiologe 17: 503 - 508, 1977
- Bischoff W: Nierenembolisation.
Aktuelle Urologie 9: 117 - 137, 1978
- Bookstein JJ, Chlosta EM, Foley D, Walter JF: Transcatheter hemostasis of gastrointestinal bleeding using modified autologous clot.
Radiology 113: 277 - 285, 1974
- Brühl P, Thelen M: Transfemorale permanente Iliaca-Interna-Embolisation beim Blasenkarzinom.
Dtsch. med. Wschr 103: 737 - 739, 1978

- Bücheler E, Hupe W, Hertel EU, Klosterhalfen H: Katheter-
embolisation von Nierentumoren.
Fortschr Röntgenstr 124,2: 134 - 138, 1976
- Bücheler E, Hupe W, Klosterhalfen H, Altenähr E, Erbe W:
Neue Substanz zur therapeutischen Embolisation
von Nierentumoren.
Fortschr Röntgenstr 128,5: 599 - 603, 1978
- Burchell RC: Physiology of internal iliac artery ligation.
Br J Obstet Gynecol 75: 642 - 651, 1968
- Camerini F, Scagnol A: Mesenterialer Kollateralkreislauf
bei Verschuß der Nierenarterie.
Fortschr. Röntgenstr 107: 290 - 293, 1979
- Carmignani G, Belgrano E, Puppo P, Cichero A, ua:
Die Embolisation der Arteria iliaca interna
bei Karzinomen mit lebensbedrohlichen Blasen-
blutungen: Sofort- und Langzeitergebnisse.
Fortschr Röntgenstr 132,1: 75 - 80, 1980
- Chuang VP, Reuter SR, Schmidt RW: Control of experimental
traumatic renal hemorrhage by embolization with
autogenous blood clot.
Radiology 117: 55 - 58, October 1975

- Chuang VP, Soo CS, Wallace S: Ivalon Embolisation in Abdominal Neoplasms.
AJR 136: 729 - 733, 1981
- Cromwell LD, Kerber CW: Modification of cyanoacrylate for therapeutic embolization: preliminary experience.
AJR 132: 799 - 801, 1979
- Djindjian R, Houdart R: Arteriographie supersélective de la carotide externe et embolisation.
Rev Neurol, 131: 829 - 846, 1975
- Doppman JL, Popovsky M, Girton M: The Use of Jodinated Contrast Agents to Ablate Organs: Experimental studies and histopatholgy.
Radiology 138: 333 - 340, 1981
- Doppman JL, Zapol W, Pierce J: Transcatheter embolization with a silicone rubber preparation: Experimental observations.
Invest. Radiol. 6: 304 - 309, 1971
- Dotter CT, Goldman ML, Roesch J: Instant selective arterial occlusion with isobutanyl-2-cyanoacrylate.
Radiology 114: 227 - 230, 1975

- Ekelund L, Ek A, Forsberg L, Hankaas S, Hendrikson H, Kalland T, Boijesen E: Occlusion of renal arterial tumor supply with absolute ethanol: Acta Radio (Diag) 25: 195 - 201, 1984
- Ekelund L, Karp W, Mansson W, Olsson AM: Palliative Embolisation of Renal Tumors: Follow-up of 19 cases. Urol Radiol 3: 13 - 18, 1981
- Gianturco C, Anderson JH, Wallace S: Mechanical devices for arterial occlusion. AJR 124: 428 - 431, 1975
- Goerttler U: Indikation zur Embolisation. Radiologe 17, 492 - 497, 1977
- Goldstein HM, Wallace S, Anderson JH, Bree RL, Gianturco C: Transcatheter Occlusion of Abdominal Tumors. Radiology 120: 539 - 545, 1976
- Günther R: Perkutane Harnleiterembolisation-Technik, therapeutische Anwendung und Weiterentwicklung. Aktuelle Urologie 12, 89 - 95, 1981
- Günther R, Altwein JE, Georgi M: Feinnadelpunktion zur antegraden Pyelographie und perkutanen Nephropyelostomie. Fortschr Röntgenstr 127,5: 439 - 442, 1977

- Günther R, Klose K, Alken P: Transrenal Ureteral Occlusion with a Detachable Balloon.
Radiology 142,2: 521 - 523, 1982
- Günther R, Klose K, Alken P, Bohl J: Transrenal Ureteral Occlusion using a Detachable Balloon.
Urol Radiol 6: 210 - 214, 1984
- Günther R, Klose K, Thelen M, Jakobi GH: Superselektive Embolisation mit Gewebekleber im Urogenitaltrakt.
Fortschr Röntgenstr 134,5: 536 - 539, 1981
- Günther R, Schubert U, Bohl J, Georgi M, Marberger M: Transkatheter Embolization of the Kidney with Butyl-2-Cyanoacrylate: Experimental and Clinical Results.
Cardiovasc Radiol 1: 101 - 108, 1978
- Haertel M, Kunz R: Mesenteriale Vaskularisation maligner Nierentumoren.
Fortschr Röntgenstr 123,4: 338 - 341, 1975
- Hare W, Lond FRCR, Holland CJ: Paresis Following Internal Iliac Artery Embolization.
Radiology 146: 47 - 51, 1983
- Heaston DK, Mineau DE, Brown BJ, Miller FJ jr: Transcatheter Arterial Embolization for Control of Persistent Massive Puerperal Hemorrhage after Bilateral Surgical Hypogastric Artery Ligation.
AJR 133: 152 - 154, 1979

- Hietala S, Urinary Bladder Necrosis Following Selective Embolization of the Internal Iliac Artery.
Acta Radiol (Diagn) 19: 316 - 320, 1978
- Higgins Ch B, Bookstein JJ, Davis GB, Galloway DC, Barr JW:
Therapeutic embolization for intractable chronic bleeding.
Radiology 122: 473 - 478, 1977
- Huguet JF, Clerissi J, Chamant M, Serment G: L'embolisation des hémorragies vésicales.
Ann Radiol 24.: 456 - 460, 1981
- Kauffmann G, Bischoff W, Wimmer B, Roth FJ: die Wertigkeit experimenteller Arterienverschlüsse unter besonderer Berücksichtigung ihrer Komplikationen.
Fortschr Röntgenstr 125,5: 445 - 452, 1976
- Kauffmann G, Wimmer B, Bischoff W, Adler C, Strecker E-P:
Experimentelle Grundlagen für therapeutische Gefäßverschlüsse mit Angiographiekathetern.
Radiologe 17: 489 - 491, 1977
- Kauffmann G, Wimmer B, Rohrbach R, Sommerkamp H, Kröpelin T:
Nierenembolisation, Renozystographie und perkutane Nephrostomie.
Radiologe 20: 308 - 318, 1980

Kauffmann G, Rassweiler J, Richter G, Hauenstein KH, Rohrbach R, Friedburg H: Capillary Embolization with Ethibloc: New Embolization Concept Tested in Dog Kidneys.

AJR 137: 1163 - 1168, December 1981

Kaufman SL: Simplified method of transcatheter embolization with polyvinyl alcohol foam (Ivalon).

AJR 132: 853, 1979

Kerber CW, Bank WO, Horton JA: Polyvinyl alcohol foam: prepackaged emboli for therapeutic embolization.

AJR 130: 1193 - 1194, 1978

Klose KJ, Günther RW, Engelmann U, Jakobi GH, Goldhofer A, Thelen M: Late results of palliative embolization therapy in urogenital cancer.

Vortrag, 1985

Klose KJ, Günther RW, Engelmann U, Jakobi GH, Thelen M: Results of Embolization Therapy for Palliation of Incurable Bladder Carcinoma.

World J. Urol: 307 - 325, 1985

Klose KJ, Thelen M, Günther R, Waneck R: Transcatheter embolization in pelvic malignancy. A summary of twenty-six cases.

Ann Radiol 24: 390 - 393, 1981

Kunstlinger F, Brunelle F, Chaumont P, Doyon D: Vascular
Occlusive Agents.

AJR 136: 151 - 156, 1981

Lammer J, Justich E, Schreyer H, Ebner F: Therapeutische
Embolisation mit Polyvinylalkohol (Ivalon).
Klinische Erfahrungen.

Röntgen-Bl. 36: 152 - 157, 1983

Lammer J, Justich E, Schreyer H: Transkatheterembolisation
mit Polyvinyl-Alkohol-Technik und experimentelle
Untersuchungen.

Röntgen-Bl 36: 10 - 14, 1983

Lang EK: Transcatheter Embolization of Pelvic Vessels for
Control of Intractable Hemorrhage.

Radiology 140: 331 - 339, 1981

Lapides J: Treatment of delayed intractable hemorrhagic
cystitis following radiation or chemotherapy.

J Urol 104: 707 - 708, 1970

Marx FJ, Chaussy Ch, Moser E: Grenzen und Gefahren der
palliativen Embolisation inoperabler Nieren-
tumoren.

Urologe A, 21: 206 - 210, 1982

Miller FJ jr, Rankin RS, Gliedman JB: Experimental Internal
Iliac Artery Embolization: Evaluation of Low
Viscosity Silicone Rubber, Isobutyl-2-Cyano-
acrylate and Carbon Mikrospheres.

Radiology 129: 51 - 58, 1978

- Ostermann FA jr, Bell WR, Montali RJ, Novak GR.
White Rjr: Natural history of autologous blood
clot embolization in swine.
Invest. Radiology 11: 267, 1976
- Page RC, Larson EJ, Siegmund E: Chronic toxicity
studies of methyl-2-cyanoacrylate in dogs
and rats. In Healey JE jr, ed: Proceedings
of the Symposium on Physiological Adhesives.
University of Texas, Houston, Texas, Februar
3 - 4: pp 11 - 23, 1966 (available from
Ethicon Corp., Somerville, NJ. 08876)
- Papo J, Baratz M, Merimsky E; Infarction of Renal
Tumors using Isobutyl-2-cyanoacrylate und
Lipoidol.
AJR 137: 781 - 785, 1981
- Phillips JF, Robinson AE, Johnsrude JS, Jackson DC:
Experimental closure of arteriovenous fistula
by transcatheter elektrokoagulation.
Radiology 115: 319, 1975
- Probst P, Castaneda - Zuniga WR, Gomes AS, Amplatz K:
Which embolic material is best suited for which
embolization prozedure?
Fortschr Röntgenstr 129,4: 447 - 454, 1978

Raßweiler J, Kauffmann GW, Rohrbach R, Richter G:

Kapilläre Embolisation, 1. Teil.

Fortschr Röntgenstr. 133,6: 644 - 653, 1980

Richter GM, Kauffmann GW, Wimmer B: Die kapilläre Embolisation des blutenden Nierentumors. Ein ungewöhnlicher Fallbericht.

Radiologe 25: 364 - 370, 1985

Richter G, Rohrbach R, Kauffmann GW, Raßweiler J:

Kapilläre Embolisation, 2. Teil.

Fortschr Röntgenstr. 135,1: 85 - 97, 1981

Robson CJ, Churchill BM, Anderson J: Clinical stages of renal cell carcinoma.

J Urol 101: 297 - 301, 1969

Schurke TD, Barr JW: Intractable bladder hemorrhage: therapeutic angiographic embolisation of the hypogastric arteries.

J Urol 116: 523 - 525, 1976

Schuur KH, Bouma J: Palliative embolization in gynaecological patients.

Europ J Radiol 3: 9 - 11, 1983

Schwartz Dt, Zintel HA: The production of sustained hypertension in dogs by unilateral renal arterial injection of iron carbonyl particles.

J Urol 95: 465 - 468, April 1966

- Siegel P, Mengert WF: Internal iliac artery ligation
in obstetrics and gynaecology.
JAMA 178,11: 1059 - 1062, 1961
- Skinner D: Genitourinary Cancer.
Saunders Company, 1978
- Snyder M, Rand RW: Utilization of barium impregnated
ferromagnetic silicone in vascular occlusion.
Bull Los Angeles Neurol Soc, 40: 145 - 152, 1975
- Steckenmesser R, Bayindir S, Rothauge CF, Nöske K, Weidner W:
Embolisation maligner Nierentumoren.
Fortschr Röntgenstr. 125: 251 - 257, 1976
- Tadavarthy SM, Moller JH, Amplatz K: Polyvinyl alcohol foam
(Ivalon). A new embolic material.
AJR 125: 609 - 616, 1975
- Thelen M, Brühl P: Arterielle Katheterembolisation beim
blutenden Blasen-Karzinom.
Fortschr Röntgenstr. 129,2: 198 - 201, 1978
- Thelen M, Brühl P, Gerlach F, Biersack HJ: Katheter-
embolisation von metastasierenden Nierenkarzi-
nomen mit Butyl-2-cyanoacrylat.
Fortschr Röntgenstr. 124: 232 - 235, 1976
- Wallace S, Chuang VP, Swanson D, Braken B, Hersh EM, Ayala A,
Johnson D: Embolization of Renal Carcinoma.
Radiology 138: 563 - 570, 1981

- Weber J, Kaufmann J, Kult K: Palliative Nierentumor-
embolisation mittels Jodöl-markiertem Ethibloc.
Fortschr Röntgenstr. 141,4: 384 - 389, 1984
- Wenz W, Mathias K, Beduhn D: Gefäßverschluß mit der
röntgenologischen Kathetertechnik.
Radiologe 17: 483 - 488, 1977
- White RJ jr, Kaufmann SL, Barth KH, De Caprio V: Thera-
peutic embolization with detachable silicone
balloons.
JAMA 241: 1257 - 1260, 1979
- Wolf KJ: Therapeutische Embolisation von Organarterien -
Tierexperimentelle Untersuchungen, erste klini-
sche Erfahrungen, Einführung eines neuen Emboli-
sationsmaterials.
Fortschr Röntgenstr 128,4: 414 - 422, 1978
- Woodward SC, Herrman JB, Cameron JL, Brandes G, Pulaski CE,
Leonard F: Histotoxicity of cyanoacrylate tissue
adhesive in the rat.
Ann Surg 162: 113 - 122, 1965

Lebenslauf

Ich Klaus Volkmar Edel, wurde am 08.03.59
in Pirmasens als Sohn des Mechanikermei-
sters Volkmar Edel und seiner Frau
Elisabetha, geb. Groß, geboren.

Ich habe eine neun Jahre jüngere Schwester
namens Claudia.

Im August 1965 wurde ich in die Heinrich-
Weber-Schule, eine Grundschule in Lemberg,
eingeschult.

Im August des Jahres 1969 trat ich an das
staatl. Leibniz-Gymnasium in Pirmasens
über, wo ich im Juni 1978 mein Abitur ab-
legte.

Vom Juli des gleichen Jahres bis zum September
1979 leistete ich meinen Grundwehrdienst ab.

Vom Oktober 1979 bis zum April 1980 arbeitete
ich als Krankenpflegehelfer im St. Josefs-
Krankenhaus in Dahn.

Vom Mai 1980 bis April 1986 studierte ich
Humanmedizin an der Johannes-Gutenberg-
Universität in Mainz.

Am 23. April legte ich meine ärztliche Prü-
fung mit Erfolg ab und bin seit Mai 1986
approbierter Arzt.

